ANO XII, N. 24, DEZEMBRO
DE 1949
RODRIGUÉSIA
REVISTA DO JARDIM BOTÂNICO
RIO DE JANEIRO
BRASIL

RODRIGUÉSIA

SUMÁRIO

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA
Serviço Florestal.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

RODRIGUÉSIA

ANO XII — NÚMERO 24

Rio de Janeiro — Brasil
DEZEMBRO DE 1949

SÍNTESE, NATUREZA QUÍMICA, MODO DE AÇÃO E INATIVAÇÃO DOS FITOHORMÔNIOS. (*)

MARIO G. FERRI
(Depto. Botânica — Fac. Fil. Ciênc. e Letras da Universidade de São Paulo).

Introdução — A existência de substâncias que governam os fenômenos de crescimento, desenvolvimento e correlações nas plantas está amplamente comprovada. Essas substâncias são conhecidas como hormônios de crescimento ou auxinas.

A grande maioria dos estudos realizados neste campo empregou como objeto de experiência coleoptiles de aveia. Uma vez que o crescimento dêste órgão se faz essencialmente por distensão das células pré-formadas, supôs-se que as substâncias acima mencionadas agissem somente sôbre o crescimento resultante da elongação celular.

Verificou-se no entanto, mais tarde, que isso não é certo e que em outras condições e em outros órgãos, os hormônios podem também interferir com o crescimento devido a divisões celulares.

Vários trabalhos têm aparecido periodicamente, apresentando revisões da literatura concernente a êste campo da Fisiologia vegetal. Publicamos recentemente um pequeno estudo (4) em cujos primeiros capítulos se esboça um resumo histórico do assunto.

(*) Entregue para publicação em 20/XII/1949.

Natureza Química — Os trabalhos iniciais sôbre a natureza química dos hormônios de crescimento das plantas foram realizados por KÖGL e col. (10, 11, 12, 13, 14, 15, 16). Êsses cientistas isolaram de urina e de outras fontes biológicas 3 substâncias, auxina A, auxina B, e ácido 3-indolil acético (AIA). Nenhum dêstes compostos tinha sido isolado de tecidos vegetais, mas todos estimulavam o alongamento de coleoptiles de aveia.

Baseados em testes indiretos KÖGL e associados admitiram que o hormônio natural de plantas superiores fosse auxina A ou auxina B. O ácido indolil acético representaria essencialmente um metabolito de microorganismos (16).

Precursores — Talvez o melhor meio de se resolver o problema seja estudar o mecanismo da síntese de auxina e verificar quais os compostos naturais utilizados na formação do hormônio.

Estudos iniciais nesse sentido mostraram que a atividade de auxina aparece em culturas de *Rhizopus*, por oxidação de certos amino-ácidos contidos em peptona (2). THIMANN (25) mostrou que *Rhizopus* é capaz de converter triptofana em ácido indolil acético, possivelmente através de uma desaminação oxidativa, seguida de descarboxilação e oxidação.

Em 1937 SKOOG (21) verificou que há em coleoptiles de aveia um material inativo como hormônio, mas que pode ser convertido em auxina ativa, pelo tecido da ponta da coleoptile. SKOOG apresentou também indicações de que as coleoptiles são capazes de converter "in vivo" triptofana em uma auxina que seria possivelmente o ácido indolil acético. Em vista, porém, do preconceito de que a auxina natural das plantas superiores fosse do tipo A ou B, SKOOG não achou que triptofana fosse um possível precursor da auxina natural.

WILDMAN, FERRI e BONNER (28, 29) demonstraram que fôlhas de espinafre possuem um sistema enzimático capaz

de converter triptofana em auxina ativa. A auxina assim obtida tem as características químicas e fisiológicas do ácido indolil acético. Admitindo-se que de fato a auxina formada fosse AIA, a porcentagem de conversão obtida foi pequena. Uma explicação para êste baixo rendimento foi dada mais tarde por GORDON e SANCHEZ NÍEVA (8, 9). Êstes autores, após verificarem que conversão de triptofana em hormônio ativo ocorre também em abacaxi, constataram a existência simultânea de um enzima capaz de destruir AIA. Como êsse enzima pode ser inibido por baixas concentrações de HCN, em presença dêste a porcentagem de conversão de triptofana em AIA tornou-se maior.

O enzima capaz de converter triptofana em AIA parece ser de ocorrência universal, pois, além da ocorrência em espinafre e em abacaxi, sua existência já foi constatada, entre outras plantas, no tomate (26), na aveia (31), em coleoptiles estioladas de milho e de aveia, em pontas de caules de tomate, em raizes de cenoura e no ovário de fumo (32).

Como triptofana e proteinas que o contêm, devem ser, indubitàvelmente, incluidos entre os constituintes normais do citoplasma, parece bem razoavel admitir que a transformação de triptofana em auxina (AIA) seja de ocorrência normal na planta. TSUI (26) fornece alguns dados sôbre o conteúdo de triptofana em fôlhas de tomate, indicando que êsse amino-ácido se distribue segundo o mesmo gradiente que o hormônio, isto é, as fôlhas mais novas, situadas em nível mais elevado, são as mais ricas em ambos. No mesmo trabalho TSUI mostrou que condições desfavoraveis à síntese de triptofana (deficiência de Zn) determinam, simultâneamente, uma queda do teor de auxina.

Como se forma triptofana em plantas superiores, ainda não está esclarecido. Pode ser que o mecanismo seja o mesmo indicado por TATUM e BONNER (23) para *Neurospora*, isto é, sua síntese partiria de indol e serina.

De qualquer modo, numa planta normal, triptofana não deve estar e mquantidades limitantes, porque, além de ser possível sua formação a partir de um precursor, êle pode ser também libertado de proteinas que o contêm. Triptofana livre e proteinas contendo triptofana estão num equilíbrio dinâmico, como foi indicado por VICKERY e col. (27); a cada instante moléculas de triptofana estão se fundindo para formar moléculas de proteina, ao mesmo tempo que moléculas de proteina se abrem para libertar triptofana.

Complexo proteina-auxina — BERGER e AVERY (1) constataram a existência, em sementes de milho, de um material capaz de libertar AIA por hidrólise alcalina. Êsse material, que tem características de proteina, foi designado "precursor" e não resta dúvida que de fato pode funcionar como precursor de auxina, no sentido de ser capaz de libertar AIA. Mas é claro que o AIA deve ter sido previamente formado por um outro mecanismo, por exemplo pela conversão de triptofana. Só mais tarde deve o AIA ter-se ligado à proteina.

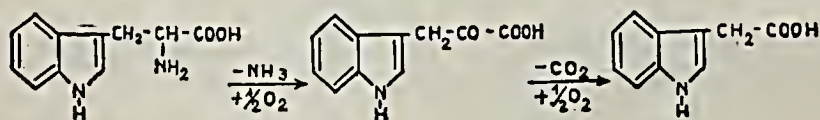
A função principal dêsse complexo proteina-auxina parece ser a de um enzima essencial. WILDMAN e BONNER (30) mostraram que à fração proteica que contém êsse complexo (em espinafre) podem ser atribuidas as propriedades de uma fosfatase: hidrolisa rapidamente tri-fosfato de adenosina (ATP) e fosfato de creatina, ataca menos rapidamente glicerofosfato, frutose 1,6-difosfato, ácido fítico e frutose monofosfato. Dêsse modo pode-se indiretamente atribuir ao complexo proteina-auxina a atividade de fosfatase. Como argumentam BONNER e WILDMAN (3), se a função principal do complexo é a de um enzima essencial, parece pouco provavel que desempenhe também o papel de um precursor de AIA. De qualquer forma o AIA aí presente deve, em última análise, ter sido formado por um outro mecanismo. Assim sendo, parece mais conveniente reservar o nome de precursor a

compostos capazes de formar "de novo" AIA. E' possível que compostos diferentes possam servir como precursores de AIA, mas até o presente todos os trabalhos parecem indicar triptofana como o principal (senão o único) precursor.

Mecanismo da síntese de auxina — Como já foi mencionado anteriormente, THIMANN postulou a conversão de triptofana em AIA por culturas de *Rhizopus*, através de uma desaminação oxidativa seguida de descarboxilação e oxidação.

Tendo verificado que fôlhas de espinafre são capazes de converter, enzimaticamente, triptofana em auxina, provavelmente AIA, WILDMAN, FERRI e BONNER (29) procuraram verificar se o mecanismo proposto por THIMANN seria aplicavel ao presente caso.

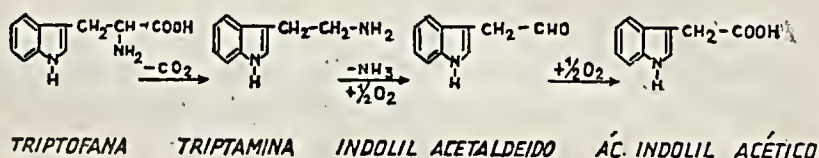
Segundo êsse mecanismo formar-se-ia como composto intermediário o ácido indolil pirúvico (AIP). Para verificar

$CH_2-CH(NH_2)-COOH$ $\xrightarrow[+\frac{1}{2}O_2]{-NH_3}$ $CH_2-CO-COOH$ $\xrightarrow[+\frac{1}{2}O_2]{-CO_2}$ CH_2-COOH

TRIPTOFANA — ÁC. INDOLIL PIRÚVICO — ÁC. INDOLIL ACÉTICO

se êsse composto figurava no processo de conversão de triptofana em auxina, por preparações enzimáticas obtidas de fôlhas de espinafre, fez-se incubação destas preparações com ácido indolil pirúvico. Caso êste fosse um produto intermediário da reação, um maior rendimento final de auxina deveria ser obtido. Isso, porém, não aconteceu, embora experiências feitas adicionando fixadores de carbonila às preparações em que triptofana e enzimas figuravam, demonstrassem, claramente, que um composto contendo um grupo C=O figurava no processo.

Era, pois, possível que no presente caso a conversão se desse através de, primeiro, uma descarboxilação de tripto-

fana, o que levaria à formação de indolil-etil amina (triptamina), que então seria desanimada formando indolil-acetaldeído, o qual, oxidado, daria AIA. Neste caso a adição, seja de triptamina, seja de indolil-acetaldeido, às preparações en-

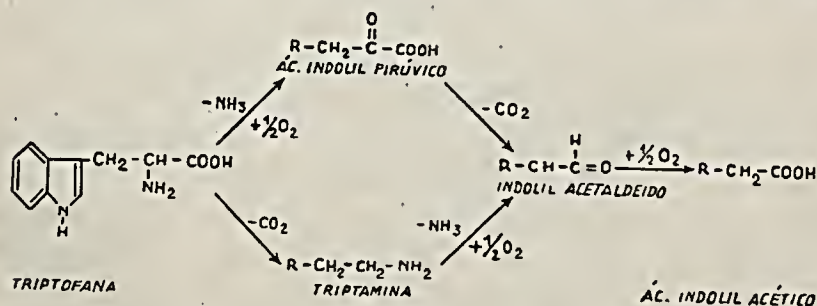
TRIPTOFANA $\xrightarrow{-CO_2}$ TRIPTAMINA $\xrightarrow[+\frac{1}{2}O_2]{-NH_3}$ INDOLIL ACETALDEIDO $\xrightarrow{+\frac{1}{2}O_2}$ ÁC. INDOLIL ACÉTICO

zimáticas, deveria resultar em aumento do teor de auxina. Isto também não aconteceu. Quando, porém, fôlhas vivas foram infiltradas com ácido indolil pirúvico, surgiu um teor mais alto de auxina. Como a adição de triptamina e indolil-acetaldeído às fôlhas vivas, não aumentasse o conteúdo final de auxina, os autores concluiram que o primeiro mecanismo enunciado é o provavel, explicando que, possivelmente, a incapacidade de preparações enzimáticas de ativarem ácido indolil pirúvico resulta, talvez, de uma instabilidade do enzima envolvido no processo.

Mais recentemente GORDON e SANCHEZ NIEVA (9) mostraram que, em abacaxi, o sistema enzimático capaz de converter triptofana em AIA é capaz de ativar seja AIP, tripta-

$R-CH_2-CO-COOH$ ÁC. INDOLIL PIRÚVICO

TRIPTOFANA ($-NH_3$, $+\frac{1}{2}O_2$ / $-CO_2$)

$R-CH_2-CH_2-NH_2$ TRIPTAMINA

$R-CH_2-CHO$ INDOLIL ACETALDEIDO $\xrightarrow{+\frac{1}{2}O_2}$ $R-CH_2-COOH$ ÁC. INDOLIL ACÉTICO

mina ou indolil-acetaldeido. Segundo êsses autores, qualquer um dêsses compostos pode servir como intermediário, havendo a possibilidade do mecanismo seguir caminhos dife-

rentes. De qualquer forma, os autores concordam que, em última análise, o precursor de auxina, em abacaxi, é triptofana e que a principal auxina é AIA.

Inativação de auxinas — As auxinas são muito sensíveis à destruição. Sabe-se de há muito (24) que a atividade de auxina em soluções ou em blocos de agar, em contacto com tecidos ou extratos de certas plantas, pode ser reduzida. VAN OVERBEEK (20) procurou relacionar o menor crescimento da variedade "nana" de milho, com uma destruição maior de auxina. Êsse autor poude mesmo demonstrar que os tecidos de plantas "nana" apresentam um nível de oxidação mais elevado que os tecidos de milho normal.

Quem demonstrou de forma concludente a destruição enzimática de auxina foi LARSEN (17, 18), que descreveu uma substância inativadora, extraida do suco de plantinhas de feijão. Essa substância é capaz de inativar, por oxidação, tanto o hormônio contido em extratos de tecidos, como AIA sintético.

TANG e BONNER (22) encontraram também, no citoplasma de epicótilos de ervilhas estioladas, um enzima que inativa rapidamente AIA. Que essa destruição é enzimática não resta dúvida, pois pode ser bloqueada por aquecimento, bem como por KCN. O processo é oxidativo, cessando completamente em ausência de oxigênio. O enzima ataca a molécula do AIA pela cadeia lateral. A reação se dá com absorção de oxigênio e evolução de CO_2. Seu produto, inativo, contém o núcleo de indol inalterado. O enzima que realiza êste trabalho é altamente específico, atacando somente AIA. Sua grande sensibilidade ao KNC indica tratar-se de uma proteina contendo ferro, ou mesmo heme-grupo, mas não cobre.

LARSEN (19) assinalou a existência, em extratos de tomate, de substâncias que retardam o crescimento. Êsses extratos fazem baixar a curva de atividade de indolil-acetaldeido bem como de AIA.

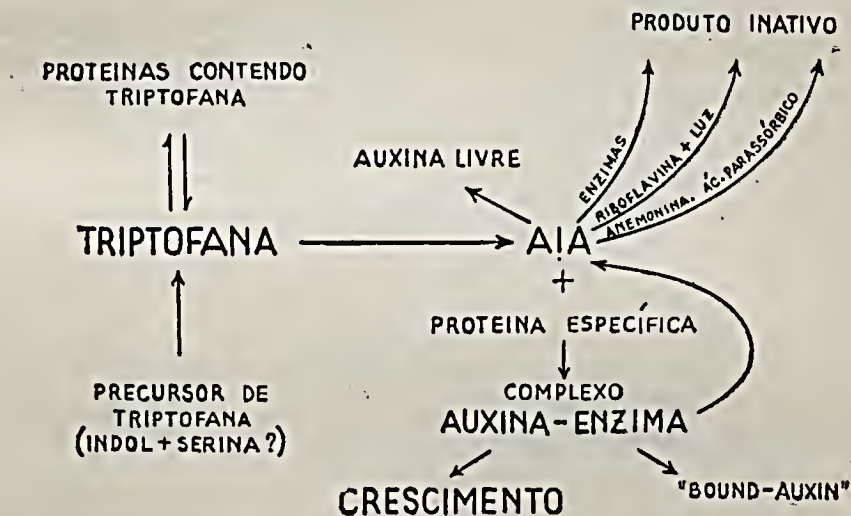
O autor verificou que ácido parassórbico e anemonina, também decrescem a atividade de AIA. Essas lactonas são de ocorrência natural em plantas, a primeiras em *Sorbus* por exemplo, a segunda em *Ranunculaceae*.

Mais recentemente, GALSTON (6) mostrou que riboflavina é capaz de, em presença de luz, inativar AIA, "in vitro". Essa inativação é extremamente rápida: uma solução contendo 25 γ/cc de AIA + 1 γ/cc de riboflavina, em presença de luz, mostra, já em 15 minutos, uma destruição de cêrca de 50 % do AIA, em meia hora 75 % e em 1 hora 100 %. A inativação pára em condições anaeróbicas. Riboflavina causou marcada inibição do crescimento de epicótilos de ervilha estiolada, em presença de luz, mas não no escuro (7). Não só AIA, mas vários compostos de indol experimentados (indol, escatol, indol-aldeido, triptamina, triptofana, 5-metil triptofana, ácido indolil butírico) são foto-inativados por riboflavina. Dados nossos (5), a serem dentro em breve publicados, obtidos com material e métodos diversos dos de GALSTON, confirmam a foto-inativação de AIA por riboflavina.

Conclusão — O ponto de vista de que o AIA não é um produto normal do metabolismo vegetal (16), diante de toda a exposição precedente, não é mais sustentavel. Na verdade todo o acervo de observações feitas na última década indica justamente o contrário. Mesmo se o AIA não tivesse sido isolado várias vezes de tecidos vegetais, não seria lógico, depois de reconhecer na planta a existência de um sistema enzimático capaz de converter triptofana em AIA, bem como de outro sistema capaz de destruir especìficamente êsse composto, duvidar de sua ocorrência normal nas plantas.

Também não seria razoavel admitir a ocorrência simultânea de um outro composto que, além do AIA, pudesse funcionar como auxina, porque nenhuma demonstração direta da sua existência foi até hoje apresentada; mesmo as es-

cassas observações indiretas que pareciam apontar nesse sentido, são hoje consideradas insatisfatórias.

De outro lado, a exposição precedente nos fornece uma base muito sólida para admitir que o AIA é a auxina de tôdas as plantas. No esquema que apresentamos em seguida, resumimos os pontos capitais salientados no curso do presente trabalho.

O mecanismo de formação do AIA a partir de triptofana já foi amplamente discutido. Também o foram, os possíveis mecanismos de inativação de auxina. O AIA que não for inativado, pode seguir um de dois rumos: pode persistir nesta forma, representando a auxina livre, que se obtem por difusão ou por extração com solventes como o éter. Essa seria a forma de transporte do hormônio, que iria possibilitar a manutenção dos fenômenos de correlação. Outra parte do AIA, combinada com uma proteina específica, provavelmente como grupo prostético de um enzima, formaria o complexo conhecido como "bound-auxin". Provavelmente só nesta forma a auxina participa dos fenômenos de crescimento, talvez através de sua atividade de fosfatase, interfe-

rindo com o metabolismo energético da planta. Êsse complexo enzima-auxina é uma fonte potencial de auxina livre; durante a autólise de tecidos, ou sob a ação de hidrólise ácida, alcalina ou enzimática, poderá o AIA se desligar do complexo, retornando à forma de auxina livre. Segundo êsse esquema a planta está bem aparelhada para regular sua taxa de hormônio livre. De um lado está capacitada a libertar AIA de proteinas com que esteja ligado, ou a formá-lo "de novo", partindo do precursor. Êste nunca deve estar em quantidade limitante, porque triptofana pode, por sua vez, ser sintetizado a partir de um precursor, ou libertado de proteinas que o contenham. De outro lado, a possibilidade de destruir AIA por vários mecanismos, evita que seu acúmulo venha perturbar o equilíbrio fisiológico da planta.

RESUMO

O presente trabalho é uma síntese dos resultados das pesquizas mais recentes sôbre os hormônios vegetais ou auxinas. Êsses resultados refletem uma nova luz sôbre inúmeras questões das mais importantes da Fisiologia do crescimento e desenvolvimento das plantas.

Na concepção antiga admitia-se a existência de três compostos diversos, auxina A, auxina B e heteroauxina, com atividade promotora ou reguladora do crescimento. A última substância, logo identificada com o ácido 3-indolil acético (AIA), foi admitida como sendo o hormônio de crescimento de microorganismos, de cujas culturas foi isolada. Na base de testes indiretos admitia-se que o hormônio de crescimento das plantas superiores fosse auxina A ou B.

Uma série de trabalhos recentes tem, no entanto, mostrado que o ácido indolil acético é o hormônio de crescimento das plantas superiores também.

Estudos sôbre o mecanismo de formação do hormônio nessas plantas, tem invariavelmente indicado triptofana

como precursor. Há um parentesco químico muito íntimo entre triptofana e AIA. Êste último poderia surgir do primeiro através de uma desaminação oxidativa seguida de uma descarboxilação; neste caso o ácido indolil pirúvico seria um intermediário no processo. Ou então a descarboxilação precederia a desaminação que seria seguida de uma oxidação e, neste caso, triptamina e indolilacetaldeído seriam os intermediários.

De outro lado, foi demonstrada a ocorrência natural de mecanismos para inativar AIA: 1) foram encontrados enzimas capazes de atacar êsse composto, específicamente; 2) foi descoberto que certas substâncias como ácido parassórbico e anemonina, que ocorrem naturalmente em plantas, diminuem a atividade promotora de crescimento do AIA; 3) foi demonstrado que riboflavina, também de ocorrência natural nas plantas, é capaz de inativar AIA e outros compostos de indol, em presença de luz.

Muito significativo é ainda o fato que as auxinas A e B nunca mais foram isoladas de tecidos vegetais, enquanto que o ácido indolil acético foi, várias vezes.

Dos parágrafos anteriores se depreende que a planta superior está bem aparelhada para regular a taxa de hormônio livre, caso êste seja o ácido indolil acético. Essa regulação é indispensável para o crescimento normal.

AIA, formado a partir de triptofana, seria auxina livre, forma de transporte. Ligar-se-ia a certas proteinas formando complexos (bound auxin), que então podem agir sôbre o crescimento. Tais complexos possuem a mesma atividade que fosfatase, sendo capazes de hidrolisar rapidamente tri-fosfato de adenosina, fosfato de creatina, glicerofosfato, fructose-1, 6-difosfato, ácido fítico e frutose monofosfato. Êste seria, pois, um dos modos como a auxina agiria sôbre o crescimmento das plantas, interferindo com seu metabolismo energético.

RÉSUMÉ

Synthèse, composition chimique, mode d'action et inactivation des phytohormones de croissance

Ce travail est une synthèse des résultats des recherches le plus récentes au sujet des hormones de croissance des végétaux ou auxines. Ces études illuminent d'une façon tout-à-fait nouvelle des nombreuses questions portant sur la Physiologie de la croissance et du développement des plantes.

L'ancienne conception admettait l'existence de trois composés différents — l'auxine A, l'auxine B et l'hétéro-auxine — doués d'activité stimulative ou régulative de la croissance. La dernière substance, qui fût bientot identifiée à l'acide 3-indolyl-acétique (AIA), a été considérée comme l'hormone de croissance des microorganismes, d'où elle a été isolée. Par contre, des critères indirects conduisaient à admettre que le rôle d'hormone de croissance des plantes supérieures était joué par une des auxines à 18 atomes de C.

Cependant une serie de travaux récents vient de montrer que l'acide indolyl-acétique est aussi l'hormone de croissance des plantes supérieures.

Des études sur le méchanisme de formation de cet hormone dans ces plantes montrent invariablement la tryptophane comme précurseur. En outre il y a une très grande parenté entre ces deux substances. L'AIA pourrait se former à partir de tryptophane moyennant une désamination oxydative suivie d'une décarboxilation. À admettre ce méchanisme l'acide indolil-pyruvique serait l'intermédiaire dans un tel processus. Ou bien la décarboxilation serait précédée par la désamination, qui serait suivie d'une oxidation. Dans cette dernière hypothèse les intermédiaires seraient la tryptamine et l'aldehyde indolyl-acétique.

D'un autre côté on a démontré l'éxistence naturelle de méchanismes d'inactivation de l'AIA: 1) on a trouvé des en-

zymes capables d'ataquer cette substance d'une façon spécifique; 2) on a découvert que certaines substances d'ocurrence naturelle dans les végétaux, comme l'acide parasorbique et l'anémonine, abaissent l'activité stimulatrice de l'AIA sur la croissance des plantes; 3) on a démontré que la riboflavine, qui se trouve aussi naturellement dans les plantes, est capable d'inactiver l'AIA et d'autres composés de l'indol, en présence de la lumière.

Au surplus — et celà est très significatif — les auxines A et B, depuis sa découverte, n'ont jamais été isolées des tissus végétaux, tandis que l'AIA en a été, et plusieurs fois.

Les considérations qui précèdent aboutissent à cette conclusion qu'une plante supérieure se trouve bien en état de pouvoir reguler son taux d'hormone libre, si celui-ci se trouve être l'AIA. Et cette régulation est évidemment indispensable pour la croissance normale.

L'AIA, formé à partir du tryptophane, serait l'auxine libre, forme de transport. Il serait capable de s'unir à certaines protéines en formant des complexes (bound auxin), qui agissent sur la croissance. Ces complexes ont la même activité qu'une phosphatase, car ils sont capables d'hydrolyser rapidement le tri-phosphate d'adénosine, le phosphate de créatine, de glicerophosphate, la fructose 1-6-di-phosphate, l'acide phytique et le fructose-monophosphate.

Ce processus serait donc une des façons selon lesquelles l'auxine agirait sur la croissance des plantes, en modifiant leur métabolisme énergetique.

BIBLIOGRAFIA

1 — Berger, J., Avery, G. S. — 1944 — Isolation of an auxin precursor and an auxin (indole acetic acid) from maize. Amer. Jour. Bot. *31*, 199.

2 — Bonner, J. — 1932 — The production of growth substance by *Rhizopus suinus*. Biol. Zentralbl., *52*, 565-582.

3 — Bonner, J., Wildman, S. G. — 1947 — Contributions to the study of auxin physiology. Sixth Growth Symposium. 51-68. U.S.A.

4 — Ferri, M. G. — 1949 — Hormônios e substâncias sintéticas promotoras ou reguladoras do crescimento das plantas. Ciência e Cultura, *1,* 3.

5 — Ferri, M. G., Camargo, Lucia V. S. — 1949 — Influence of growth substances on the movement of the pulvini of the primary leaves of bean plants. — Em via de publicação.

6 — Galston, A. W. — 1949 — Riboflavin-sensitized photoöxidation of indole-acetic acid and related compounds. Proc. Nat. Acad. Sci., *35,* 1.

7 — Galston, A. W., Hand, M. E. — 1949 — The physiology of light action. I. Auxin and the light inhibition of growth. Amer. Jour. Bot., *36,* 1.

8 — Gordon, S. A., Sánchez Nieva, F. — 1949 — The Biosynthesis of auxin in the vegetative pineapple. I. Nature of the active auxin. Arch. Biochem., *20,* 2.

9 — Gordon, S. A., Sánchez Nieva, F. — 1949 — The Biosynthesis of auxin in the vegetative pineapple. II. The precursors of indoleacetic acid. Arch. Biochem., *20,* 2.

10 — Kögl, F., Erxleben, H., Haagen-Smit, A. J. — 1933 — Ueber ein Phytohormon der Zellstreckung. Zeit. physiol. Chem., *214,* 241-261.

11 — Kögl, F., Erxleben, H., Haagen-Smit, A. J. — 1933 — Ueber ein Phytohormon der Zellstreckung. Zeit. physiol. Chem., *216,* 31-44.

12 — Kögl, F., Erxleben, H., Haagen-Smit, A. J. — 1934 — Ueber die Isolierung der Auxine a und b aus pflanzlichen Materialen. Zeit. physiol. Chem., *225,* 215-229.

13 — Kögl, F., Erxleben, H., Haagen-Smit, A. J. — 1934 — Ueber ein neues Auxin ("Heteroauxin") aus Harn. Zeit. physiol. Chem. *228,* 90-103.

14 — Kögl, F., Erxleben, H., Haagen-Smit, A. J. — 1934 — Ueber den Einfluss der Auxine auf das Wurzelwachstum und ueber die chemische Natur des Auxins der Graskoleoptilen. Zeit. physiol. Chem. *228,* 104-112.

15 — Kögl, F., Erxleben, H. — 1934 — Ueber die Konstitution der Auxine a und b. Zeit. physiol. Chem., *227,* 51-73.

16 — Kögl, F., Kostermans, F. — 1934 — Heteroauxin als Stoffwechselprodukt niederer pflanzlicher Organismen. Zeit. physiol. Chem. *228,* 113-121.

17 — Larsen, P. — 1936 — Ueber einen Wuchsstoffnaktivierenden Stoff aus Phaseolus-Keimpflanzen. Planta, *25,* 311.

18 — Larsen, P. — 1940 — Untersuchungen ueber den thermolabilen Wuchsstoff-oxydierenden Stoff in Phaseolus-Keimpflanzen. Planta, *30,* 603.

19 — Larsen, P. — 1947 — Avena curvatures produced by mixtures of growth promoting and growth retarding substances. Amer. Jour. Bot., *34,* 7.

20 — Van Overbeek, J. — 1935 — The growth hormone and the dwarf type of growth in corn. Proc. Nat. Acad. Sci., *21,* 292.

21 — Skoog, F. — 1937 — A deseeded Avena test method for small amounts of auxin and auxin precursors. Journ. Gen. Physiol., *20,* 311-334.

22 — Tang, Y. W., Bonner, J. — 1947 — The enzymatic inactivation of indole acetic acid. I. Some characteristics of the enzyme contained in Pea seedlings. Arch. Biochem., *13,* 1.

23 — Tatum, E. L., Bonner, D. M. — 1943 — Synthesis of tryptophane from indole and serine by *Neurospora.* Jour. Biol. Chem., *151,* 349.

24 — Thimann, K. V. — 1934 — Studies on the growth hormone of plants. VI. The distribution of the growth substance in plant tissues. J. Gen. physiol., *18,* 23.

25 — Thimann, K. V. — 1935 — On the plant growth hormone produced by *Rhizopus suinus.* Jour. Biol. Chem., *109,* 279-291.

26 — Tsui, Cheng — 1948 — The role of zinc in auxin synthesis in the tomato plant. Amer. Jour. Bot., *35,* 3.

27 — Vickery, H., Pucher, G., Schoenheimer, R., Rittenberg, D. — 1940 — The assimilation of ammonia nitrogen by the tobacco plant: a preliminary study with isotopic nitrogen. Jour. Biol. Chem., *135,* 521.

28 — Wildman, S., Ferri, M. G., Bonner, J. — 1946 — The enzymatic conversion of tryptophane to auxin by spinach leaves. Amer. Jour. Bot., *33,* 830-840.

29 — Wildman, S., Ferri, M. G., Bonner, J. — 1947 — The en zymatic conversion of tryptophane to auxin by spinach leaves. Arch. Biochem., *13,* 1.

30 — Wildman, S. G., Bonner, J. — 1947 — The proteins of green leaves. I. Isolation, enzymatic properties and auxin content of spinach cytoplasmic proteins. Arch. Biochem., *14,* 3.

31 — Wildman, S. G., Bonner, J. — 1948 — Observations on the chemical nature and formation of auxin in the avena coleoptile. Amer. Jour. Bot., *35,* 10.

32 — Wildman, S. G., Muir, R. M. — 1949 — Observations on the mechanism of auxin formation in plant tissues. Pl. Phys., *24,* 1.

O ESTADO ATUAL DA QUÍMICA DO GÊNERO *RYANIA* (*)

WALTER B. MORS
(Do Instituto de Química Agrícola)

E' peculiar, no conjunto da fitoquímica, a situação da família das Flacourtiáceas. De modo geral, ela é extremamente pobre em substâncias fisiologicamente ativas. Salvam-se os óleos medicamentosos de espécies de *Hydnocarpus*, *Carpotroche* e outros: os chamados óleos de chaulmoogra, de reconhecida importância na terapêutica da lepra. Com exceção dêstes óleos e das substâncias de que vamos tratar adiante, nenhum alcaloide apresenta esta família mas, apenas, como substância ativa, um único glucosídeo, a ginocardina (glucosídeo cianogenético existente na *Gynocardia odorata* e no *Pangium edule*). Tanto mais devem chamar nossa atenção as plantas do gênero *Ryania* porquanto, tôdas venenosas, encerram substâncias interessantíssimas do ponto de vista fitoquímico e toxicológico. Nenhuma foi até hoje inteiramente caracterizada. Com o presente resumo pretendo apresentar pequeno apanhado sôbre o que já se investigou em torno delas.

O gênero *Ryania* VAHL (*Patrisia* RICH.) acha-se representado com umas dez espécies de arbustos e pequenas árvores no norte da América do Sul (Amazônia, Colômbia, Venezuela e Guianas). HUMBOLDT e BONPLAND já mencionaram, em 1820, as qualidades tóxicas das raizes de *Patrisia*

(*) Entregue para publicação em 31/III/1949.

affinis (*), empregadas pelos índios do Orinoco. Desde então têm-se mencionado espécies de *Ryania* exparsamente na literatura, sempre, porém, frizando-lhes o emprego como veneno para exterminar cães, jacarés e outros animais.

O interêsse pelas plantas dêste gênero foi reavivado recentemente com a publicação de um trabalho pelos laboratórios da Merck, da autoria de ROGERS, KONIUSZY, SHAVEL JR. e FOLKERS. Êstes autores comunicam que isolaram das raizes de *Ryania speciosa* VAHL, substância com propriedades insecticidas, dando-lhe o nome de *Ryanodina* (10). Ensaios entomológicos com material de espécies de *Ryania* já haviam sido executados entre 1945 e 1947 nos Estados Unidos. A literatura correspondente acha-se citada no trabalho mencionado. Segundo os autores norte-americanos a substância por êles isolada é alcaloide. Entretanto, esta conclusão parece-me precipitada, convindo melhor caracterização.

De qualquer maneira, a publicação em questão vem subitamente pôr em fóco o gênero *Ryania* e suas propriedades tóxicas. O que poucos sabem é que o mesmo já foi, entre nós, objeto de sérios estudos, e que vários cientistas, tanto no Brasil como no estrangeiro, lhe têm dedicado atenção. Parece-me oportuna uma revisão dos conhecimentos já adquiridos sôbre estas plantas. Muitos dos trabalhos realizados se acham publicados como téses avulsas, ou em revistas de difícil acesso, e na maioria em edições já esgotadas.

Vou tentar apresentar breve histórico dos trabalhos até hoje realizados sôbre a química das espécies de *Ryania*, e coordenar as referências antes que a falta de conhecimento possa resultar em confusão.

O início dos trabalhos de ordem química e toxicológica sôbre as plantas do gênero *Ryania* remonta ao ano de 1922 e coube ao Dr. PAUL LE COINTE, então diretor do Museu Comercial do Pará e da Escola de Química Industrial anexa ao

---

(*) *Ryania detada* Mig. (*Patrisia affinis* H.B.K.)

mesmo. Em Outubro daquêle ano foi a atenção de LE COINTE chamada para a *Ryania acuminata* por ADOLPHO DUCKE, ao voltar de uma excursão ao médio Tapajoz, de onde trouxera alguns quilos de raizes dessa planta. Esta, conhecida como venenosa pelos índios Mandurucús, tem o nome comum de "mata cachorro" ou "mata calado".

PAUL LE COINTE, tomando a si a investigação do material recebido, conseguiu isolar do seu extrato aquoso uma substância ativa. Declarou tratar-se de um glucosídio pondo-lhe o nome de "ryanina", e observou seus efeitos de tóxico violento sôbre diversos animais. Êstes primeiros resultados e observações foram publicados em 1923 na Revista da Associação Comercial do Pará (3).

S. NAKARAI, professor da Faculdade de Medicina da Universidade de Kioto, Japão, passando por Belém por ocasião de uma viagem à Amazônia, recebeu de PAUL LE COINTE algum material da planta mencionada e propôs-se a fazer o estudo farmacodinâmico. Os resultados dêste estudo, feito em colaboração com T. SANO, foram publicados em 1928 no Japão (8) e mais tarde (1934) na Alemanha (9). Êstes trabalhos dos cientistas japoneses acham-se acompanhados de estudos anatômicos do material vegetal.

Em 1929 PAUL LE COINTE apresentou os resultados de seus estudos no Boletim da Escola de Química Industrial de Belém (4). Neste trabalho acham-se descritos os processos empregados no isolamento da *ryanina,* o glucosídeo já mencionado, e de uma segunda substância, tida por LE COINTE como sendo um produto de hidrólise da primeira e por êle chamada "ryanetina".

Ambas as substâncias eram ainda bastante impuras e instaveis. A ryanina chegou a ser obtida como massa de cristais em forma de agulhas finas, sendo porém excessivamente higroscópicos e alteraveis ao ar. Naquela ocasião, a ryanetina não foi isolada em estado cristalizado, mas apenas como xarope.

Experiências em cães, aos quais as substâncias foram administradas por via oral, levaram LE COINTE à conclusão de que, das duas substâncias, a ryanetina é a mais tóxica. Achou provavel que a ação da ryanina se devia, em última análise, à ryanetina que rapidamente aparece devido ao facil desdobramento da primeira.

NAKARAI e SANO (3,4) procederam de modo diferente de LE COINTE para a obtenção dos princípios tóxicos de *Ryania acuminata*. Prepararam um extrato aquoso purificado, e dêle os extrairam por meio de agitação com clorofórmio, de cuja evaporação obtiveram uma massa sólida, clara, de aspecto vítreo, fuzível abaixo de 100°C. Esta substância reduzia a solução de FEHLING após a hidrólise, e os autores acreditavam que se tratasse de ryanina, embora não cristalizada. Dificilmente solúvel em água, fornecia uma solução saturada de apenas 0,1 %. Foi com esta solução, tornada fisiológica pela adição de cloreto de sódio, que os autores japoneses realizaram suas experiências em animais, aplicando-a por meio de injeções.

As experiências foram executadas em peixes, sapos, camondongos, coelhos, gatos e cães. As doses mínimas letais variavam de animal para animal. Peixes mostraram-se relativamente resistentes aos venenos da *Ryania*, sucumbindo apenas depois de decorrido um tempo consideravel. Para os outros animais as doses letais eram mínimas, atestando a grande violência do veneno estudado. Na seguinte tabela acham-se resumidos os resultados dessas experiências.

Dose mínima letal de ryanina por 100 g de pêso do animal

Cães	1,0 mg
Gatos	0,1 mg
Sapos	0,1 mg
Camondongos	0,05 mg
Coelhos	0,025mg

De suas experiências concluiram NAKARAI e SANO que a ryanina exerce sua ação primeiro como excitante da respiração, e depois como paralisante. Atua primeiro sôbre os músculos da respiração, provocando espasmos, para depois paralizar o centro respiratório. A morte do animal ocorre por asfixia.

Obrigado por outras ocupações a interromper os estudos sôbre a *Ryania acuminata*, PAUL LE COINTE entregou o assunto a GEORGES BRET, professor contratado na França para a escola de Belém. BRET lançou-se a esta investigação com entusiasmo e chegou a isolar dois glucosídeos, em estado puro, perfeitamente cristalizados e estáveis. A primeira comunicação de GEORGES BRET saiu publicada juntamente com o trabalho de LE COINTE no Boletim da Escola de Química Industrial de Belém (1). Nela vem descrita um nova maneira de extração e a obtenção de dois produtos: um cristalizado (embora instavel) e outro amorfo. BRET admitiu que se tratava provavelmente da ryanina e da ryanetina, respectivamente. Friza, no entanto, que ambos devem ser glucosídeos, se bem que o segundo seja possivelmente produto de degradação do primeiro. O segundo trabalho de GEORGES BRET, sôbre o isolamento dos dois glucosídeos em estado puro, não chegou a ser publicado. Era a intenção do autor incluí-lo no n.º 2 do Boletim da Escola. Êste número, apesar de preparado, nunca foi impresso. Vitoriosa a revolução de 1930, foram supressas as subvenções federais que a Escola de Química Industrial de Belém e muitas outras vinham recebendo, e como consequência foi a mesma obrigada a fechar.

A nota original, porém, em que BRET descreve o procedimento por êle seguido no isolamento dos dois glucosídeos, ficou nas mãos de PAUL LE COINTE a quem o autor a havia entregue antes de deixar o Brasil em 1931. Tendo falecido o Dr. GEORGES BRET em 1939 sem que tivesse tido oportunidade de publicar a nota em aprêço, acho oportuno repro-

duzí-la adiante (2), e faço-o como especial homenagem ao seu autor que, nos poucos anos que entre nós trabalhou, integrou-se como elemento de valor no grupo de PAUL LE COINTE, o pioneiro na Amazônia Brasileira.

Na mesma época (1930) apareceu mais um trabalho sôbre a mesma planta. Publicado na Alemanha por K. W. MERZ (6), não traz fato novo de maior importância. Apenas relata o isolamento de uma nova substância, de carater ácido, e farmacodinamicamente inativa, fusível entre 260 e 270°C, com decomposição. A parte tóxica foi obtida sob forma idêntica à relatada por NAKARAI e SANO, como um corpo vítreo, não cristalizado, sendo que o método de obtenção é essencialmente o empregado por êstes autores.

Mais dois trabalhos devo mencionar nesta minha resenha:

Na Venezuela, R. QUINTERO SERRA e GOMEZ (11) investigaram a *Ryania speciosa* VAHL, segundo uma citação de ROGERS *et al.* na sua publicação sôbre a ryanodina. Infelizmente, não me foi possível obter, apesar de meus esforços, o trabalho dos autores venezuelanos. Assim, sou forçado a limitar-me a esta citação.

Por ocasião do Primeiro Congresso Interamericano de Medicina, realizado no Rio de Janeiro em 1946, K. MEZEY, da Colombia, apresentou uma contribuição sôbre a ação de vários venenos indígenas do seu país, entre os quais êle inclue as folhas de *Ryania dentata* var. *tóxica* DUGAND (7). Relata MEZEY ter isolado o princípio tóxico (glucosídeo) cristalizado em agulhas delgadas, e admite tratar-se de ryanina. No entanto, não há elementos que comprovem esta identidade, nem se acha descrito, no trabalho em questão. o processo de obtenção dos cristais. O trabalho de MEZEY sôbre a ação farmacodinâmica da substância é bastante completo e concorda, de modo geral, com as conclusões de NAKARAI com respeito à *R. acuminata*. Só a dose letal mínima, dada em coelhos como 0,015 mg por kg do animal,

é muitíssimo menor que as anteriormente mencionadas. No mais, ficou confirmada a ativação transitória da respiração e a morte do animal, 10 a 20 minutos após a injeção da substância, com cessação instantânea da respiração. Também a verificação do abaixamento da pressão sanguínea, pouco antes da morte do animal, concorda com as observações de NAKARAI e SANO.

* * *

Eis em resumo o que se conhece e o que foi feito sôbre a química e farmacodinâmica dos venenos de espécies de *Ryania*. Devemos confessar que se trata apenas de um bom princípio. Muita coisa resta a ser feita e muitas dúvidas devem ser ainda esclarecidas. Assim, nenhuma das substâncias foi ainda perfeitamente caracterizada. A falta de dados precisos não nos permite, por exemplo, decidir, se a "ryanina" isolada por MEZEY das folhas da *R. dentata* var. *tóxica* é a própria ryanina de LE COINTE, proveniente das raizes de *R. acuminata*. Enquanto que NAKARAI e SANO afirmam ter trabalhado com *ryanina*, BRET (1) é da opinião que a substância por êles obtida era em verdade a ryanetina. Enquanto o primeiro trabalho de LE COINTE (4) leva a crer que no caso de ryanetina se trata do aglucon da ryanina, já BRET (1, 2) esclarece tratar-se de dois glucosídios. MEZEY inclue a *R. dentata* var. *tóxica* no seu trabalho entre "venenos de flecha" dos índios colombianos. Êle mesmo, porém, admite que não pode ter certeza de que a planta haja sido usada, de fato, como tal. A mim isso parece improvavel, já que não há menção alguma, em tôda a literatura, sôbre o emprego dos venenos de *Ryania* para tal fim. O próprio Dr. PAUL LE COINTE comunicou-me (5) que nunca ouviu dizer que a raiz de *Ryania* fosse empregada como veneno de flecha, não constando esta aplicação nem no rio Tapajoz, nem tão pouco no rio Acre, onde a raiz é chamada "Capanço".

E assim permanecem os pontos obscuros que só futuros estudos poderão aclarar. Não resta dúvida, porém, que um bom princípio existe nas investigações em torno de um gênero de plantas tão interessante como o é *Ryania*.

Podemos nos orgulhar do fato de uma bôa parte dos estudos ter sido realizada entre nós, por PAUL LE COINTE e sua escola. E' com imensa satisfação que dou ao trabalho que segue, 20 anos após sua realização, o merecido lugar na literatura.

Ao Dr. PAUL LE COINTE quero aqui expressar os meus sinceros agradecimentos pelas valiosas informações fornecidas, sem as quais a presente reunião de dados não teria sido possível. Também o trabalho de GEORGES BRET, que se acha publicado adiante, e os dados biográficos do autor nêle incluidos devo à gentileza do Dr. PAUL LE COINTE.

* * *

BIBLIOGRAFIA

1) BRET, G. — Estudo químico dos glucosides da raiz da *Ryania acuminata*. Bol. Esc. Chim. Ind. (Belém) N.º 1, pg. 48-50 (1929).

2) BRET, G. — Sur la préparation des glucosides de la racine de *Ryania acuminata*. RODRIGUESIA, Ano XI N.º 24, pg. 27-29 (1949).

3) LE COINTE, P. — Rev. Assoc. Com. Pará, N.º 22 (1923).

4) LE COINTE, P. — O princípio ativo das plantas do gênero *Ryania ou Patrisia*. (Flacourtiaceas). Bol. Esc. Chim. Ind. (Belém) N.º 1, pg. 43-47 (1929).

5) LE COINTE, P. — Comunicação particular (1948).

6) MERZ, K. W. — Über Bestandteile einer bisher unbekannten Droge (*Patrisia acuminata*). Arch. Pharm. *268*, 592-593 (1930).

7) MEZEY, K. — Venenos de flecha de Colombia. Rev. Acad. Colomb. Ciencias Exactas, Fis. y Nat., vol. VIII, N.º 27, pg. 319-323 (1947).

8) NAKARAI, S. & SANO, T. — Poisonous constituents of *Ryania acuminata*. J. Pharm. Soc. Japan *48* (N.º 561), 157-161 (1928).
Chem. Abstr. *23*, 3050 (1929).

9) NAKARAI, S. & SANO, T. — Toxicologische Untersuchung über giftige Bestandteile von *Ryania acuminata*. Arch. Pharm. *272*, 1-4 (1934).

10) ROGERS, E. F., KONIUSZY, F. R., SHAVEL JR., J. & FOLKERS, K. — Plant insecticides. I. Ryanodine, a new alkaloid from *Ryania speciosa* VAHL. J. Am. Chem. Soc. *70*, 3.086-3.088 (1948).

11) SERRA, R. Q. & GOMEZ — Tése, Universidade Central de Venezuela, Caracas (1939).

SUR LA PRÉPARATION DES GLUCOSIDES DE LA RACINE DE *RYANIA ACUMINATA* (*)

GEORGES BRET (**)

Dans notre dernier article intitulé "Étude chimique des glucosides de la racine de *Ryania acuminata*" (1), nous nous étions efforcés d'isoler les principes actifs à un état suffisamment stable.

Étant donnée la susceptibilité qu'ils avaient de s'altérer au cours de leur préparation, en subissant des réactions d'hydrolyse d'ordre chimique, pouvant laisser à côté des glucosides des proportions plus ou moins grandes de leurs produits de dédoublement, nous nous sommes efforcés cette fois, d'éviter le plus possible les causes d'altération.

Voici comment nous avons opéré:

La racine finement pulvérisée a été projetée dans l'alcool à 90 d. contenant une petite quantité de carbonate de chaux

---

(*) Trabalho realizado em 1929, em continuação aos estudos de Paul Le Cointe (2) e G. Bret (1) sôbre os glucosídeos da raiz de *Ryania acuminata*. Vêr também o trabalho anterior, nesta Revista.

(**) Georges Bret, engenheiro químico diplomado pela Escola de Física e Química de Paris, veio ao Brasil em princípios de 1925, a convite do Dr. Paul Le Cointe, então Diretor do Museu Comercial do Pará e da Escola de Química Industrial anexa ao mesmo. Em Belém, exercia o Dr. Bret os cargos de Chefe de Laboratórios e Professor na Escola de Química Industrial, para os quais havia sido contratado. Ao lado das suas atividades de docente entregava-se à pesquiza e aos estudos das coisas da Amazônia. O presente trabalho representa o último fruto do seu esforço no desempenho daquela função. Georges Bret encontrava-se em pleno exercício do seu cargo quando se fechou, em 1930, a Escola em que lecionava. Pouco depois adoeceu seriamente; e não havendo esperança de reabertura dos cursos em Belém, seguiu para a França, assim que seu estado de saúde o permitiu. Poucos mêses depois recebeu o Dr. Paul Le Cointe a notícia do seu completo restabelecimento e de ter êle encontrado uma bôa situação como engenheiro na Sociedade dos Estabelecimentos Muller, em Breuillet (Departamento do Sena e Oise), não longe de Paris. Na mesma tornou-se Georges Bret muito estimado pelo seu alto valor técnico, correção e atividade, quando veio a falecer subitamente, em 1939, em um acidente de automóvel. Só muito mais tarde chegou o Dr. Le Cointe a saber da sua morte. A presente nota, deixada por Georges Bret antes de embarcar para a Europa, é aqui publicada em caráter de homenagem ao seu autor.

en suspension et porté préalablement à l'ébullition. Après épuisement durant 2 à 3 heures en réfrigérant ascendent, la liqueur filtrée a été concentrée par distillation et reprise par le chloroforme.

La solution chloroformique, distillée dans le vide, a laissé un résidu cristallin jaunâtre que nous avons traité de la façon suivante:

1 — Epuisement par l'éther.

Ce solvant s'empare d'un glucoside (A) qui cristallise par évaporation en fines aiguilles transparentes ou en prismes, très stables, non hygroscopiques.

Solubilité: Pratiquement insoluble dans l'eau, presque insoluble dans l'alcool froid, un peu soluble dans l'alcool chaud, soluble dans l'éther et dans le chloroforme.

2 — Le résidu, non soluble dans l'éther, a été repris par l'alcool à 90 d., à froid. Le filtrat alcoolique laisse par évaporation dans le vide une masse cristalline. Ce glucoside (B) est également très stable.

Solubilité: Insoluble dans l'eau et dans l'éther, soluble dans l'alcool et dans le chloroforme.

Ainsi donc nous avons par ce procédé obtenu deux glucosides:

	chloroforme	éther	alcool
glucoside A	soluble	soluble	peu soluble
glucoside B	soluble	insoluble	soluble

Le rendement à partir de 100 g de racine a été de:

glucoside A	0,25 g
glucoside B	0,20 g

soit 0,45 %

Les solutions alcooliques de ces deu glucosides donnent avec le perchlorure de fer une coloration rouge, passant au rose. L'acide sulfurique les dissout en se colorant en rouge foncé.

Toxicité: — Les deux glucosides sont également toxiques et donnent lieu aux mêmes phénomènes que ceux qui ont été déja décrits par M. PAUL LE COINTE (2). Toutefois dans nos expériences efectuées sur des chiens à la dose de 0,05 g par voie buccale, les premiers symptomes n'apparaissaient qu'au bout de 1 h 1/2 à 2 heures — ce qui donnerait à penser que les produits d'hydrolyse sont plus actifs.

CITATIONS

1) BRET, G. — Estudo chímico dos glucosides da raiz da *Ryania acuminata*. Bol. Esc. Chim. Ind. (Belém) N.º 1, p. 48-50 (1929).

2) LE COINTE, P. — O principio activo das plantas do genero *Ryania* ou *Patrisia*. (Flacourtiaceas). Ibid. p. 43-47.

POLYGONUM ACRE H.B.K. (ERVA DE BICHO OU CATÁIA)

DR. OTHON XAVIER DE BRITO MACHADO

1.º Ten: Méd. do Exército (R 1). Quím. Farm.
Docente Livre de Bot. aplic. à Farmácia. U.B.
Estagiário no Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Objetivamos neste trabalho a herva de bicho ou Catáia, planta nacional botanicamente classificada *Polygonum acre* H.B.K.. Esta é a tese com que concorremos ao título de Docente Livre de Botânica aplicada à Farmácia na respectiva Faculdade Nacional da Universidade do Brasil.

Escrevendo-a, seguimos a rotina habitual de tais pesquizas, como vimos fazendo, a partir da tese de doutoramento em Medicina, no secular Jardim Botânico do Rio de Janeiro, onde, como estagiário gratuito, servimos desde 1929.

Visamos fim precipuamente botânico, porque, de Botânica é a cátedra de que desejamos obter o título de Docente Livre; e, como consideramos a sistemática moderna apoiada tanto na morfologia externa quanto na anatomia, apresentamos alguns dados da estrutura da *Polygonaceae* em causa. Lembramos serem tais estudos os primeiros que se apresentam sôbre o *Polygonum acre* H.B.K.

O estudo farmocodinâmico do *Polygonum acre* H.B.K. fica aguardando ser feito por aqueles que, dessa importante parte da Farmacologia, fazem campo habitual de estudo.

(*) Entrgue para publicação em 12-VIII-1949.

Não compete, ainda, ao farmacêutico fazer tão valiosas investigações. E, mesmo que fosse de sua competência, seria atribuição de outra cadeira e não da de Botânica.

Não há, portanto, razão legal, nem didática, para que o apresentássemos aquí.

Teve, outrora, o *Polygonum acre* H.B.K., largo emprego na terapêutica nacional, mesmo entre os diplomados nos ensinamentos de Hipócrates. Possuindo propriedades antiflogísticas, foi, no dizer de MELO MORAIS (10) o único medicamento que deu resultado eficiente no tratamento da terrivel epidemia, vinda de Portugal, em 1778, a *Zampirine*. Êste nome, no dizer do poeta-historiógrafo LUIZ EDMUNDO (8), proveio de uma *prima-dona* do teatro lírico italiano, que cantara em Lisbôa, e, dalí, fôra expulsa, por ordem do marquês de Pombal.

Da velha metrópole lusa viera, para nós, apenas, a moléstia, não a cantora...

Os nomes vulgares se referem às propriedades da planta: *Herva de bicho* em face da ação vulnerante do sumo da planta sôbre larvas de insetos; *Persicária do Brasil*, dado pelos reinós, para diferençá-la de Persicária da Europa; cataia (melhor: *caá — taia*) do tupí *caá*, folha vegetal, planta; *taia*, urente, queimadora, cáustica, pelas propriedades da planta.

Talvez seja por causa dessa propriedade vulnerante que, na Baía, confundam-na com o *Plumbago scandens* LIN. (que em muitas regiões do Brasil é conhecido, vulgarmente, por *louco*) e atribuam, alí, êsse nome vulgar — louco — à poligonácea aquí estudada, conforme o saudoso NASCIMENTO SOARES DA CUNHA (4) registrou.

Convem ficar ressalvada a existência, em nosso país, de um sem número de plantas popularmente tidas por "*Herva-de-bicho*".

A facundia vulgar, impressionada pela ação total do sumo de várias plantas sôbre insetos ou suas larvas, estende a várias plantas a denominação mais consagrada à poligonácea estudada aquí, a qual, nada tem a ver com outras, tornadas homônimas pelo povo.

Com a denominação vulgar *Plumeria* (aliás *Plumieria*), já ocupado, em sistemática, por plantas da família *Apocynaceae* e gênero Plumeria, tivemos notícia de uma espécie (?) *Polygonum tetragonale* LAD. NETTO.

Essa notícia se refere, tão somente a informe bibliográfico. Não obtivemos nem a descrição (que, pelo binômio, é de supor-se tenha sido feita pelo dr. LADISLAU NETTO, ex-diretor do Museu Nacional do Rio de Janeiro), nem material botânico para sua determinação. Releva notar-se que o referido cientista patrício atribuia àquela planta virtudes curativas eficientes *vis-à-vis* à peçonha dos *Bothrops*.

Resta, ainda, não seja confundido *Polygonatum* com *Polygonum*, posto que ambas denominações tenham mesmo significado etimológico. *Polygonatum*, no entanto, é uma *Liliaceae*, Monocotiledonea; *Polygonum*, é da Família *Polygonaceae* e é Dicotiledonea.

Ensinam SCHIMPER (13) e ZEILLER (14), notaveis perquiridores da paleontologia vegetal, que o aparecimento das plantas designadas por LINNÉ como *Polygonum* ocorreu na época terciária, sendo encontradas nos terrenos Oeningeano, na Europa Central. De Oeningeam, região situada entre a Baviera e a Suissa, próximo ao lago de Constanza, foram recolhidos os primeiros vegetais fósseis de tal gênero, os quais apresentavam "mui grande semelhança com o *Polygonum scandens* LIN., da América do Norte." (SHIMPER) (13).

HEER, descreveu êsses fósseis e os classificou *Polygonum cardiocarpum* HEER e *P. antiquorum* HEER. Uma terceira espécie (*P. Othensianum* HEER) foi, outrossim, encontrada

no schisto negro do cabo Steratschin, no Spitzberg, no Oceano Glacial Ártico. O aparecimento de representantes do dito gênero em lugares tão afastados um do outro póde justificar, na flora contemporânea, os *Polygonum* terem tão vasta dispersão fitogeográfica, de vez serem as espécies atuais de tal gênero encontradas desde a Ásia Central até a América do Sul. (ENGLER-DIELS) (7).

O *Polygonum acre* H.B.K. vegeta em quase tôdas as regiões do Brasil, preferentemente em glebas húmidas, sendo que a variedade *aquatile* MEISS. prefere as bordas dos pequenos cursos de água.

MEISSNER (9), na *Flora Brasiliensis*, de MARTIUS, menciona dezoito espécies nacionais dentro do gênero *Polygonum*.

Diagnose da família Polygonaceae Lindl.

Flor monoclamídea, hermafrodita ou unissexual, polígamo-monoica, de 4 a 6 lacínios; lacínios herbáceos ou corolinos, mais ou menos concrescidos, de tamanhos iguais ou desiguais; estames livres, de 4 a 8; anteras ovais ou oblongas, biloculares, de deiscência rimosa, dorsifixas ou basifixas, introrsas, raramente extrorsas; ovário súpero, unilocular, uniovulado, formado de 2-4 carpelos; estiletes tantos quantos os carpelos, às vezes parecendo um só pela concrescência de um com os outros; estigmas variados; fruto noz, anguloso, alado ou raro ovoide ou subgloboso, com abundante tecido nutritivo.

Árvores, arbustos, subarbustos, trepadeiras ou ervas, de folhas alternas, íntegras ou partidas, providas, na sua maioria, de órgão de natureza estipular na base do pecíolo, designado sob o nome *Ócrea;* inflorescência variada.

Divisão de família, de acôrdo com o estabelecido por C. F. MEISNER.

Fam. POLYGONACEAE Lindl.

Sub-família	*Tribos*	*Sub-tribos*	*Gêneros*
I. POLYGONEAE	1. Pterygocarpae Meisn		
	2. Apterocarpae Meisn.	1. Ceratogoneae Meisn.	1 Emex Neck.
		2. Rumiceae C. A. Mey	1 Rumex L.
		3. Eupolygoneae C. A. Mey	1 Polygonum L.
		4. Coccolobeae C. A. Mey	1 Campderia Bth (1)
			2 Coccoloba L.
			3 Muklenbeckia Meisn.
		5. Symmericeae Meisn.	1 Symmeria Bth.
		6. Triplarideae C. A. Mey	1 Triplaris L.
			2 Ruprechtia C. A. Mey.
II. BRUNNICHIEAE			

Divisão da Fam. POLYGONACEAE em face dos estudos de U. DAMMER.

Sub-família	*Tribos*	*Sub-tribos*	*Gêneros*
I Rumicoideae	1 Erigoneae	1 Koeniginae	1. Pterostegia Fisch. et Mey (2)
			2. Harfordia Green et Passy (2)
			3. Yoenigia L (2)
			4. Lastarriaea Remy (2)
			5. Namacaulis Nutt. (2)
			6. Hollisteria S. Watt (2)
	2 Eriigoneae	1. Eriginae	1 Chorizanthe R. Br. (2)
			2 Oxytheca Nett (2)
			3 Erigonum Micha (2)
			4 Centrostegia Asa Gray (2)
	3 Rumiceae		1 Emex Neck
			2 Rumex L.
			3 Rheum L (3)
			4 Oxyria Hill (2)

(1) Agora Coccoloba L.

Obs. O correto é Meisner, e, abreviadamente, Meissn, e não Meisner e Meisn. como consta da *Flora Brasiliensis* de Martius.

(2) Gêneros ainda não introduzidos no Brasil.
(3) Gêneros cultivados no Brasil.

Obs. Os gêneros não assinalados teem representantes na flora indígena do País.

Sub-família	*Tribos*	*Sub-tribos*	*Gêneros*
II Polygonoideae	4 Atraphasideae		1 Astraphasis L. (2)
			2 Pteropyrum Jaub et Spach (2)
			3 Calligonum L. (2)
	5 Polygoneae		1 Oxygonum Burch (2)
			2 Polygonum L.
			3 Fagopyrum Gastn. (2)
			4 Polygonella Micha
III Coccoloboideae	1 Coccolobeae		1 Antigonon Endl. (3)
			2 Brunnichia Bankes (2)
			3 Podopteries H. B. K. (2)
			4 Muerlenbeckia Meissn.
			5 Coccoloba L.
	2 Triplarideae		1 Reptogonum Bth
			2 Triplaris L.
			3 Ruprechtia C. A. Mey
			4 Symmeria Bth.

Posição sistemática do Polygonum acre H.B.K. de acôrdo com ENGLER (6) e WETTSTEIN (14).

ENGLER-GILG	WETTSTEIN
Divisão XIII — Embryophyta siphonogama	Tronco IX — Cormophyta
Sub-divisão 2.ª — Angiospermae	Divisão II — Anthophyta
	Sub-divisão 2.ª — Angiospermae
Classe 2.ª — Dicotyledoneae	Classe 1.ª — Dicotyledoneae
Sub-classe 1.ª — Archichlamydeae	Sub-classe 1.ª — Choripetalae
Ordem ou série 8.ª — Polygonales	Grupo A — Monochlamydeae
	Ordem 13 — Polygonales
Família — Polygonaceae	Família única — Polygonaceae
Gênero — Polygonum L.	Gênero — Polygonum L.
Espécie — P. acre H.B.K.	Espécie — P. acre H.B.K.

Diagnose do gênero Polygonum (4)

Flores hemafroditas; cálice corolino ou não, 5 — partido, raríssimamente 3-4 partido; lacínios mais ou menos de tamanhos iguais, íntegros, de prefloração imbricada; estames 8, raro 4-7, livres, não inseridos no cálice; anteras dorsífixas, versateis, introrsas; ovário livre, comprimido ou triangular, unilocular, algumas vezes uniovulado, filetes subulados, persistentes; estiletes 2-3, filiformes, livres ou mais ou menos concrescidos, frequentemente caducos, algumas vezes curtíssimos ou subnulos, estigmas capitados, raramente discoideos ou peltados; fruto, noz, inclusa no cálice, raro semi exserta, lenticular ou piramidal — 3 — restado; semente com albumen córneo, raro farinhoso.

Ervas, anuais ou perenes, prostadas, eretas ou volúveis (sem gavinhas); caule frequentemente nodoso ou fistuloso; ócreas membranáceas, comumente ciliadas; folhas membranáceas, raro subcoriáceas ou sub-carnosas, de vários formatos (raro laciniadas); flores axilares, racemosas ou espigadas pedicelos articulados, quase sempre fasciculados; bracteas com a forma de ócrea pequena, amarelada.

Chave para a identificação do gênero Polygonum e da espécie Polygonum acre H.B.K.

		Gêneros excluidos.
1. Ervas	2	
Árvores, arbustos, subarbustos ou trepadeiras		Antigonum Endl. (Cult.). Coccoloba L. Muehlenbeckia Meissn. Polygonum L. (em parte) (A)

(4) Do grego POLY, muitos; gonus, angulos. (Ram. Galvão) (12).

		Rumex L. (em parte) Ruprechtia G. A. Mey. Symeria Bth. Triplaris L.
2. Estames 8	3	
Estames abaixo de 8 ..		Emex Neck (Cult.) Polygonum L. (em parte) (B) Rumex L.
3. Folhas palmadas		Rheum L. (Cult.)
Folhas não palmadas (Polygonum L.)	4	
4. Cálice glanduloso	5	
Cálice não glanduloso .		P. acuminatum H.B.K. *var.* *Hamboldtii* Meissn. P. Brasiliense C. Koch P. emporum Meissn. *var.* Boreale Meissn. *var.* Australe Meissn. P. flazelliforme Wedd. P. glabrum Willd. P. hidropiperoides Mx. *var.* vingatum Meissn. P. persicarioides H.B.K. P. stelligerum Cham. P. stypticum Cham. C. Schltdl.
5. Ócrea além de 10 mm. de comprimento		P. densiflorum Meissn.
Ócrea até 10 mm. de comprimento		POLYGONUM ACRE H.B.K.

(A) Espécies excluidas

P. convolvilus L. e tôdas as escandentes.

(B) Espécies excluidas

P. acuminatum H.B.K. (em parte)
var. brachystemon Meissn.
var. glabrescens Meissn.
var. humboldtii Meissn. (em parte)
var. microstemon Mart.
var. setigerum Meissn.
var. subcordatum Meissn.
var. Weedellii Meissn.
P. densiflorum Meissn (em (parte)
P. diospyrifolium Cham. & Schltdl.
P. epilolioides Wedd.
P. glabrum. H.B.K. (em parte)
P. hispidum H.B.K.
P. Meismerianum Cham. et Schldt.
var. Beyrichianum Cham. et Schldt.
P. Paraguayense Wedd.
P. persicarioides H.B.K. (em parte)
P. rubricaule Cham.
P. spectabile Mart.
var. incanum Meissn.
P. stelligerum Cham. (em parte)

Sinonimia do gênero Polygonum L. e da espécie Polygonum acre H.B.K.

Gênero:	Sinonimia:
Polygonum L.	Tephis Adans Lagunea Lour. Tavera Adans. Antonoron Raf. Alpelygonum Lindl. Echinocaulon Hassk Calyocalya Hassk Thyspolla A. Gr. Bilderdykia Dumort Pleuropterus Turaz.

Espécie:	Sinonimia:
Polygonum acre H.B.K.	P. hydropiperoides Pursh. P. punctatum Elliot P. antihemorrhoidale Mart. *var.* aquatile et riparium Meissn. P. maritimum Vell.

Diagnose da espécie Polygonum acre H.B.K. (Estampa I)
(Segundo a *Flora Brasiliensis* de MARTIUS)

Glabum, undique glandulis sessilibus fuscis pellucidis plus minus conspersum; ochreis angustis, breve setuloso-elliptis; foliis lanceolatis, acuminatis, utrinque glabris vel nervo scabriusculis, margine minute ciliolatis; spicis 1-3 erectis, filiformibus, basi interruptis; bracteis subcontiguis, anguste turbinatis, horizontaliter truncatis, ciliatis vel subnudis; pedicellis demum exgertis; calyce glanduloso; staminibus 8 styloque 3- partito inclusis; nucula trigona, nitida, obsolete puncticulata.

Caules erecti vel adscendes, graciles, debiles, laxe ramosi. Ochrea angustas, tenerae, parce adpresso-pilosiusculae vel glabrae, setulis stebilibus 1-3 lin. longis satis denso ciliatae. Folia subsessilia, 2-5 pol. (plerunque 3 pol.) longa, 3-6 lin. lata, utrinque attenuata, debilia, pellucido-punctata, excepto margine constanter ciliolato-oclariusculo glaberrima vel subtus in nervo setulis adpressis plus minus adspersa. Spiciis 1-3 (raro 3-5) pollicares, gracillimae. Bracteis plurifloris, infiines semper plus minus ciliatis, superioribus saepius subimberbibus. Cal. 1 lin. longus.

Var. AQUATILE — statura graciliore, caule saepe radicante, ramis angustiore exentibus strictioribus; foliis plerumque linearibus vel lanceolato-line-aribus acutis; ochreis angustioribus (setigeris aut submucticis); spicis subcontinuis vel basi interruptis.

Var. RIPARIUM — statura obesiore, ramis patentioribus, foliis plerumque lanceolatis, lato lanceolatis vel ovato-lanceolatis acuminatis; ochreis lacioribus vel subventricosis facilius laceria (ciliatis vel setizeris); spicis pluries interruptis.

Breve estudo histológico do Polygonum acre H.B.K.

A anatomia microscópica do *Polygonum acre* H.B.K. encontra lugar neste trabalho não só como contribuição farmacognóstica, como, tambem, para ser definitivamente caracterizada a estrutura dêsse vegetal. Sabem todos os técnicos o alto valor que, modernamente, se empresta às pesquisas histológicas para a identificação que, algumas vezes, tem carater até específico.

Há anos, para provarmos as diferenças existentes entre a Simarubaceae *Picrolemma pseudocoffea* DUCKE e a Gentianaceae *Tachia guyanensis* AUBL. — aquela a verdadeira caferana; esta, a planta cujo binômio científico era atribuido à outra — recorremos a fito-histologia. E, de ma-

neira *cabal* e indubitavel, provamos, em nossa tese inaugural, as diferenças existentes entre ambos os vegetais estudados.

Posteriormente ao nosso trabalho RECORD teve oportunidade de esclarecer, pela anatomia microscópica, dúvida do ilustre botânico DUCKE, quanto à posição sistemática de certa planta amazônica resultando, do trabalho do saudoso histologista norteamericano, o enriquecimento de nossa flora com a descrição de um novo gênero — *Recordoxylon* DUCKE — o qual também perpetuará o nome ilustre do citado yankee.

O material foi coligido, pessoalmente, pelo autor, e comparado com os especimes existentes no Herbário do Jardim Botânico.

Os corpos de prova destinados ao estudo histológico foram fixados pelo F.A.A. e oportunamente microtomizados, clarificados pelo hipoclorito, lavados repetidamente afim de eliminar o descorante, corado pela Safranina de HERMANN e Hematoxilina de BOEHEMER, diafamizado pelo eucaliptol, montado em bálsamo entre lâmina e lamínula, e, finalmente, fotomicrografado sob filtro verde.

Apresentamos apenas fotomicros da fôlha (epiderme da fôlha e o pecíolo, êste em corte transversal) e cortes transversais do caule.

(A escassez do material fotográfico impediu maior abundância de clichês). Eis o que, de mais notável, se vê nos cortes apresentados:

Pecíolo (Est. II, fig. 1). Feixes líbero-lenhosos dispostos na porção superficial do cilindro central; inclusões cristalinas (de oxalato de cálcio) predominando os cristais isolados; medula constituída por células quase sempre de seção arredondada, mas apresentando, também, algumas vezes, contôrno anguloso. Quando se trata dêstes últimos, observa-se, também, grandes meatos inter-celulares. Epi-

perme contornando tôda a superfície externa do pecíolo. Apresenta-se constituida por células poliédricas.

Epiderme (Est. II, fig. 2).

A técnica empregada para o levantamento da epiderme foi aquela divulgada pelo saudoso farmacêutico Luiz Gurgel de Souza Gomes: ação da glicerina quente. Todos os demais processos conhecidos e que foram tentados repetidamente, não resultaram satisfatórios. O processo da glicerina que, por insistência nossa, deu, finalmente, depois de vários dias de ebulição, magníficos resultados em trabalho feito por um dos nossos colegas do Jardim Botânico, para nós foi, apenas, parcialmente útil. Com êle (e porque não dispuzemos de tempo suficiente), sòmente conseguimos obter retalhos fotografáveis da epiderme inferior, apresentada pela fig. 2 da estampa II. Da epiderme superior da fôlhas não os tivemos em condições suficientes de fotomicrografias. Por isso não os apresentamos.

A epiderme inferior foi obtida em melhores condições, permitindo, depois de corada pela Safranina de Hermann, fôsse fotomicrografada com auxílio de poderosa objetiva. A ampliação obtida (x 400) pôsto que muito maior daquela usualmente praticada, por feliz circunstância permite sejam vistos com clareza os contornos sinuosos das células, os estomatos com a rima dos gráus de abertura, etc...

Caule (Estampa III, figs. 1 e 2) (cortes transversais). Na figura 1, feita com x 20 têm-se, em visão de conjunto, toda a estrutura caulinar; na figura 2, os mesmos elementos aparecem com maior ampliação (x 60). Nesses cortes são visíveis: Epiderme; cortex; zona do periciclo (bastante esclerosada); raios medulares; vasos solitários; fibras lenhosas; protoxilema; inclusões cristalinas de oxalato de cálcio; tecido perimedular; medula (esta ausente quando o vegetal alcançou completo desenvolvimento), de células arredondadas, que deixam entre si meatos nítidos.

2. *Dispersão fitogeográfica do Polygonum acre H.B.K.*

Todo o Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal, inclusive a restinga da Tijuca (O. MACHADO); Rio Maranhão e Vila Bôa (POHL); Bahia (BLANCHET), Salzmann; rio São Francisco (MARTIUS); Buenos Aires (BRADE); Triângulo Mineiro, Goiania, Goiaz (O. MACHADO); Chile, Perú, Colombia, Guiana, Antilhas, Guatemala, México, América Setentrional.

3. *Ecologia do Polygonum acre H.B.K.*

A característica ecológica do *Polygonum acre* H.B.K. é a humidade do solo em que tal planta vive.

Em trabalhos nossos (um referente à flora do Brasil Central, e, outro, à certa região da Zona Marítima — restinga) observamos ter a natureza do solo menor influência no ciclo biológico da referida poligonácea do que o teor de humidade ambiente (nessa expressão compreendida, principalmente, a água do solo).

Seja o terreno sáfaro ou humífero, ou nêle predomine a argila ou a sílica, o *Polygonum acre* H.B.K. póde vegetar e apresentar maior ou menor desenvolvimento mas, quando a água do solo diminue, atingindo certo limite, a planta reduz-se, perde as folhas, fica aparentemente fenecida durante muito tempo, até que, com as primeiras águas fluviais, ou porque cheguem novamente ao solo outras quantidades líquidas, ocorre a revivescência. A planta recupera-se e readquire seu aspeto normal.

A água constitue, outro tanto, fator ecológico indispensavel ao ciclo vegetativo da variedade *aquatile* MEISSN. da espécie aquí estudada: enquanto que a *var. riparium* MEISSN. se contenta com apenas a existência de humidade reduzida, aquela variedade do *P. acre* H.B K. carece de abundância líquida, pois em seu habitat normal a água cobre o solo em que imergem suas raizes.

Outras observações sôbre a ecologia da Poligonácea em causa poderiam ser apresentadas, mas, dada a natureza e a finalidade dêste trabalho, não as referimos aquí.

4. *Aplicações do Polygonum acre H.B.K.*

Tanto interna, quanto externamente, o *Polygonum acre* H.B.K. é empregado como meio terapêutico, sobretudo nos casos em que se deseja obter ação antiflogística. Parece exercer, essa planta, ação modificadora, benéfica, nos casos de alterações dos sistemas venoso e arterial.

Associado ao laudano, como supositórios, temos obtido resultados notaveis no tratamento de retites amebianas. O extrato da planta, em supositórios de glicerina, tem-se revelado poderoso descongestionante de varize, heumorroidários.

Lesões inflamatórias da mucosa bucal são reduzidas e extintas mediante a aplicação local do cozimento da planta fresca.

CONCLUSÕES

I. O *Polygonum acre* H.B.K. é planta frequentemente encontrada em muitas regiões do Brasil, maximé naquelas onde o solo é húmido.

II. MEISSNER, desprezando o postulado lineano "*Varietates laevissimas non curat botanicus*", criou, na espécie de HUMBOLDT-BOMPLAND-KUNTZ, duas variedades da espécie *Polygonum acre*:

var. aquatile
var. riparia

III. Para o emprego medicinal, todavia, não distinguem as variedades da espécie tipo: sendo, tôdas indistintamente, empregadas.

IV. Pelos resultados eficazes que obtivemos, e que são reconhecidos desde há muito, merece o *Polygonum acre* H.B.K. seja objeto de estudos farmacodinâmicos e terapêuticos feitos com orientação moderna.

V. Para o tratamento de lesões situadas em cavidades naturais, principalmente naquelas revestidas de mucosas, do início ou do fim do aparelho digestivo, verificamos as uteis propriedades do *Polygonum acre* H.B.K.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1) Almeida Pinto, 1873, Dic. de Bot. Brasileira, pág. 357.
2) Baillon, M. H., 1891 — Dict. de Botanique, III, 620.
3) Cabrali-Ramalii-Ferreira, 1873 — Magnum Lexion.
4) Cunha, N. S. da — 1941 — De von Martius aos herv. da Bahia.
5) Dammer, U., 1893 — Die Natur. Pflanzenfamilien, III, 1.
6) E. Gilg, 1926 — Bot. Aplic. a la Farmacia.
7) E. Gilg, 1936 — Syllabus des Pflanzenfamilien.
8) Luiz Edmundo s/d. — O Rio de Janeiro no tempo dos Vice-Reis.
9) Meissner F. C., 1895 — Monog. Polygonaceae, Martius Fl. Br. V, I, 19.
10) Mello-Morais, Or., 1881 — Phytographia ou Bot. Brasileira, 322.
11) Machado, O. — Brasil Médico, Rio, 5/12-4-1947.
12) Ramiz Galvão, 1909 — Voc. ety. etc.
13) Schimper, W. Ph., 1870/2 — Trait. Paleont. Veg. II, 760.
14) Wettstein, R., 1944 — Trat. Bot. Sist. (trad. espanhola).
15) Zeiller, R., 1900 — Elem. Paleobotanique, pag. 312.
16) Rev. Inst. Hist. e Geog. Brasileiro, T. 68.

ESTAMPA I — Habitus de *Polygonum acre* H.B.K.

ESTAMPA II

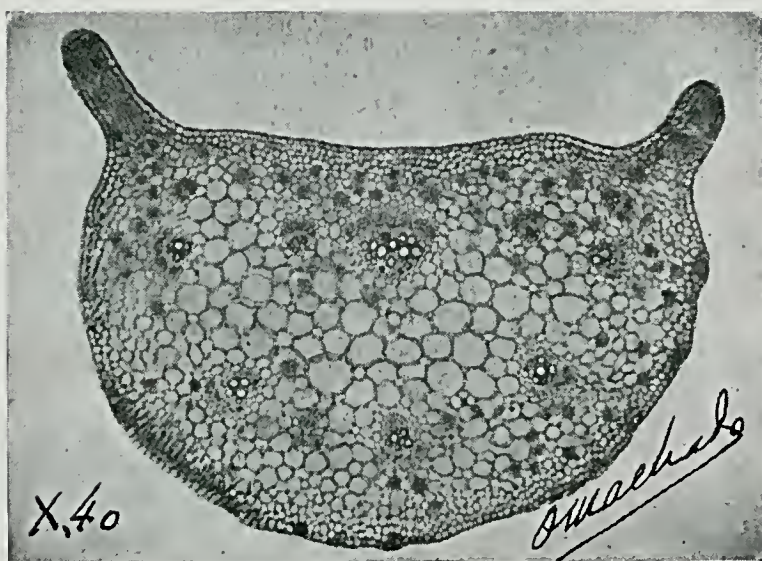



Fig. 1

Corte transversal do pecíolo

Fig. 2

Epiderme inferior vista de face

ESTAMPA III

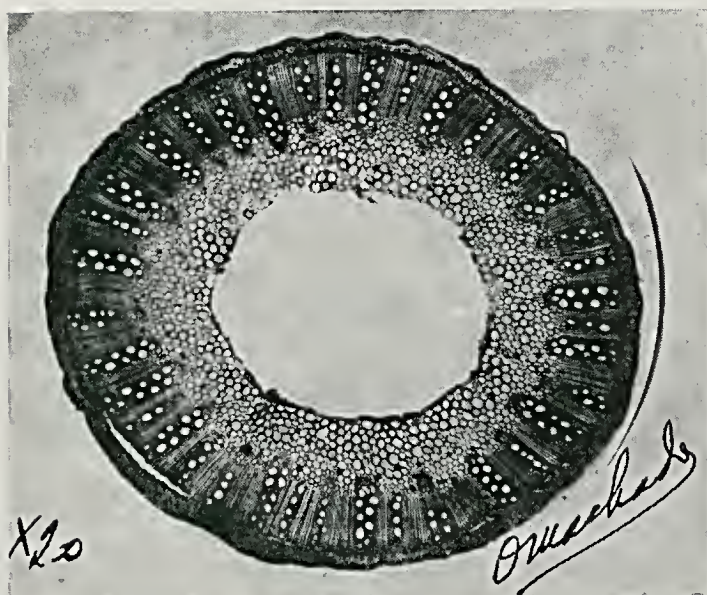



Fig. 1

Corte transversal do caule

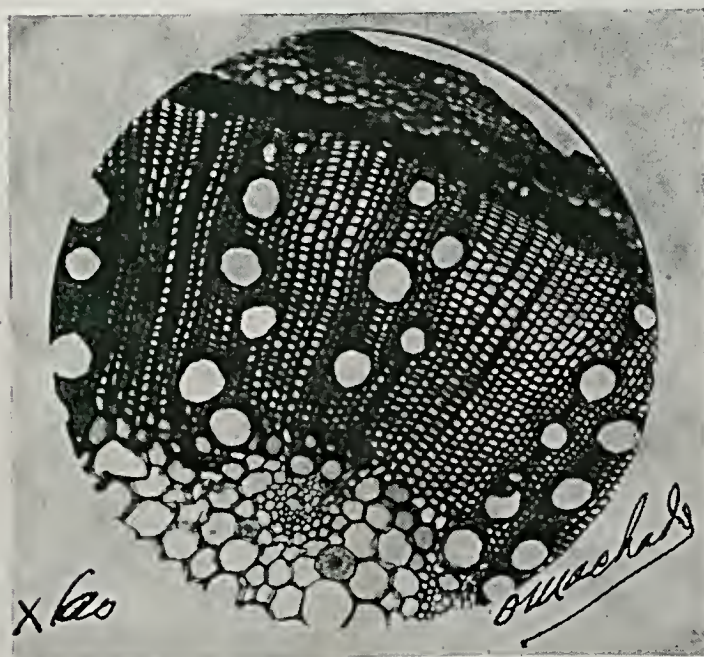



Fig. 2

Corte transversal do caule, mostrando o xilema

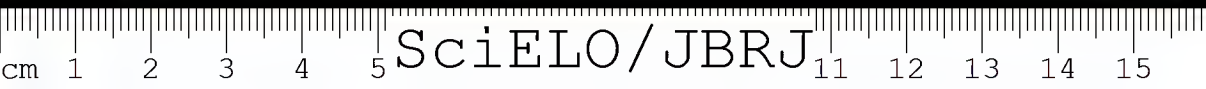
BICUÍBA (*)

VIROLA BICUHYBA (SCHOTT) WARB.

Contribuição ao estudo das plantas medicinais do Brasil.

DR. OTHON XAVIER DE BRITO MACHADO
1.º Ten. Méd. do Exército (R 1). Quím. Farm.
Docente Livre de Bot. aplic. à Farmácia U.B.
Estagiário no Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Tese apresentada à Faculdade Nacional de Farmácia da Universidade do Brasil no Concurso para provimento do cargo de Professor Catedrático da Cadeira de Botânica Aplicada à Farmácia.

(*) Entregue para publicação em 12/VIII/1949.

I

INTRODUÇÃO

I — Inscrevendo-nos ao primeiro concurso para professor catedrático de botânica realizado na Faculdade Nacional de Farmácia, demonstramos não só o interêsse em alcançar a mais elevada investidura que pode aspirar um farmacêutico no Brasil, como, também, em obter a recompensa que galardoará quase duas décadas de ininterruptos estudos que vimos fazendo das plantas medicinais de nossa pátria.

A presente tese é fruto de nossas pesquisas realizadas no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, onde, desde 1929, somos estagiário gratuito.

Consoante a orientação prescrita pelo saudoso professor Pacheco Leão, êste trabalho se prende às investigações de uma planta medicinal que, desde os heróicos Tamoios, é conhecida pelas propriedades curativas que tem.

II — Sendo de botânica aplicada à farmácia a Cadeira a que concorremos, lealmente, em concurso de provas e de títulos, esta nossa contribuição trata, com maiores minúcias, da parte botânica, sem que nela sejam olvidadas a concernente às aplicações, de vez que o farmacêutico necessita tanto dos conhecimentos de sistemática vegetal, quanto dos das propriedades e empregos dos símplices.

III — Tomar o tempo precioso do estudante repetindo nomes científicos de plantas, omitindo suas principais ca-

racterísticas de reconhecimento e virtudes curativas, parece-nos contraproducente e fastidioso.

Talvez por isso é que atribuam ao Dr. PAULA CANDIDO outra definição do têrmo "Scientia amabilis" de LINNEU: "Ciência que consiste em dar nomes feios a plantas bonitas".

Somos, pois, de parecer que sem o conhecimento da fitografia não é possível ao estudante identificar, com segurança, um vegetal; que sòmente estando a par das propriedades medicinais das plantas, poderá tornar-se um profissional capaz.

Assim, evidentemente, pensou o legislador quando criou a Cadeira de "Botânica Aplicada à Farmácia".

IV — Escolhemos a "bicuíba" para assunto desta tese, por ser uma planta medicinal e, também, porque seu estudo sistemático foi profundamente modificado no correr do tempo, o que nos permite abordar tema botânico de interêsse didático e científico.

Ademais, o estudo da "bicuíba" nos deu a oportunidade de investigar características ainda não reveladas, razão pela qual chamamos a atenção dos técnicos para as utilidades que tal planta poderá proporcionar à farmácia e à medicina, se exploradas convenientemente.

E' evidente que, assim, preenchemos a finalidade da Cadeira, já tornando valiosa nossa cooperação ao conhecimento da flora do Brasil, já apresentando contribuição original ao estudo da botânica aplicada à farmácia.

V — A posição genérica das "bicuíbas" tem variado de acôrdo com o critério dos autores que trabalharam na sistemática da família *Myristicaceae*.

Revelada ao mundo científico, em 1775, por AUBLET (1), que criou o gênero *Virola*, foram as espécies brasileiras, quando estudada por DE CANDOLLE (3), em 1855/75, distribuidas em seções do gênero *Myristica* LINN.

Dadas as diferenças apreciáveis entre essas secções, não havia, a rigor, razão para mantê-las em gênero único.

Posteriormente, WARBURG (10) fez justiça ao autor da *Flore des Guyannes Françoises*, repondo as bicuíbas no gênero *Virola* criado por AUBLET.

A estampa I que apresentamos, juntamente com as diagnoses e chave dos gêneros, tornam evidentes as diferenças entre *Myristica* LINN. e *Virola* AUBLET, bem como dos outros entre si.

Nas chaves que organizamos para a determinação das espécies, só foram incluidas as constantes da *Flora Brasiliensis* de MARTIUS, por motivos que seria longo enumerar.

VI — "Bicuíba" é palavra tupí que tem tido várias interpretações.

Aceitamo-la significando: "árvore ou planta que tem substância gordurosa" (*Bicuíba,* corruptela de *ukú,* gordura, sebo, graxa; *uba,* árvore, vegetal).

CAPÍTULO I

Estudo botânico da Virola bicuhyba (Schott) Warb.

ENGLER-GILG (5), assim estabeleceram a posição sistemática da "bicuíba" que estudamos:

XIII Divisão	Embryophyta siphonogama
II Subdivisão	Angiospermae
2.ª Classe	Dicotyledoneae
1.ª Subclasse	Archichlamydeae
18.ª Série ou Ordem	Ranales
4.ª Subsérie ou Subordem	Magnoliineae
Família	Myristicaceae
Gênero	*Virola* AUBLET, 1775
Espécie	*Virola bicuhyba* (SCHOTT) WARB.

* * *

Ramo florífero de *Virola bicuhyba* (Schoth.) Warb. A margem, fruto

À mesma série ou ordem pertencem as famílias brasileiras:

1) *Nymphaeaceae* Benth. et Hook.
2) *Ceratophyllaceae* A. Gray.
3) *Ranunculaceae* Juss.
4) *Menispermaceae* DC.
5) *Magnoliaceae* DC.
6) *Anonaceae* Juss.
7) *Berberidaceae* Lindl.
8) *Hernandiaceae* Dumort.
9) *Monimiaceae* Lindl.
10) *Lauraceae* Lindl.

* * *

Para separar a família *Myristicaceae* Horan. das demais pertencentes à mesma série, organizamos a seguinte "chave":

		Famílias excluídas
1 — Plantas herbáceas, aquáticas ...		*Nymphaeaceae* Benth. et Hook. *Ceratophyllaceae* A. Gray.
Sem o conjunto dêsses caracteres	2	
2 — Plantas herbáceas, lianas, cipós, ou epífitas		*Ranunculaceae* Juss. Menispermaceae DC. (em parte) Lauraceae Lindl. (em parte)
Árvore ou arbustos	3	
3 — Anteras valvulares		*Hernandiaceae* Dumort. Monimiaceae Lindl. (em parte) *Lauraceae* Lindl.
Anteras não valvulares	4	
4 — Fôlhas opostas		*Monimiaceae* Lindl.
Fôlhas alternas ou espiraladas	5	

5 — Ovário gamocarpelar, unilocular, com um óvulo .... *Myristicaceae* Horan.

Sem o conjunto dêsses caracteres .... *Menispermaceae* DC.
Magnoliaceae DC.
Anonaceae Juss.
Berberidaceae Lindl.

* * *

DIAGNOSE DA FAMÍLIA *MYRISTICACEAE* HORAN.

Flores unissexuais, actinomorfas, monoclamídeas; estames de três a muitos, em tubo; anteras biloculares, de deiscência rimosa, extrorsas ou subextrorsas, conatas ao tubo estaminal, raro livres; ovário súpero, unilocular, uniovulado; óvulo anátropo; estigma subssésil capitado deprimido; fruto carnoso, deiscente; semente séssil, com arilo carnoso; albumen ruminado, algumas vezes oleoso ou sebáceo; inflorescência, de um modo geral, racemosa ou paniculada — quase sempre, quando nova, com pelos estrelados — axilar, supra-axilar, ou muito raramente terminal.

* * *

Segundo ENGLER-PRANTL. (8), a família M*yristicaceae* HORAN compreende os seguintes gêneros:

1 — *Mauloutchia* WARB. (*)
2 — *Staudtia* WARB. (*)
3 — *Scyphocephalium* WARB. (*)
4 — *Brochoneura* WARB. (*)
5 — *Pycnanthus* WARB. (*)
6 — *Coelocaryon* WARB. (*)
7 — *Virola* AUBL.

Nota: Os gêneros não assinalados têm representantes, em estado nativo, no Brasil.

(*) Gêneros exóticos ainda não introduzidos no país.

8 — *Iryanthera* WARB.
9 — *Osteophloeum* WARB.
10 — *Myristica* L. (**)
11 — *Gymnacranthera* WARB. (*)
12 — *Horsfieldia* WILLD. (*)
13 — *Knema* LOUR. (*)
14 — *Compsoneura* WARB.
15 — *Dialyanthera* WARB.

Para identificar-se os gêneros brasileiros e o exótico *Myristica* L., da família *Myristicaceae* HORAN., organizamos a "chave" abaixo, de facil interpretação:

Família *Myristicaceae* HORAN.

(Série Ranales)

GÊNEROS

1 —	Anteras conatas ao tubo estaminal (Est. I, fig. 1)	2
	Sem êsse característico	3
2 —	Até 7 anteras (duas técas representam uma antera)	5
	Mais de 7 anteras	4
3 —	Até três anteras	*Dialyanthera* Warb.
	Mais de três anteras	*Compsoneura* Warb.
4 —	Fôlhas de ápice obtuso (Est. I, fig. 3)	*Osteophleum* Warb.
	Fôlhas de ápice agudo ou acuminado (Est. I, fig. 2)	*Myristica* L. (*)
5 —	Flores com bractéolas	*Iryanthera* Warb.
	Flores sem bractéolas	*Virola* Aubl.

* * *

(*) Gênero exótico, com uma espécie cultivada no Brasil (*Myristica fragrans* Houtt.).

(**) Gênero exótico cultivado no Brasil (*Myristica Linn.*, com a espécie única — *Myristica fragrans* Houtt).

Apresentamos, a seguir, a sinonímia dos gêneros da família *Myristicaceae* HORAN. Além de atualizar o conhecimento do assunto, facilitamos, assim, a tarefa dos investigadores.

Ei-la:

GÊNEROS	SINONÍMIA
Virola Aubl.	Secções *Virola* Aubl. (em parte, segundo a Flora Brasiliensis de Martius) *Sychnoneura* A. DC. — *Sebophora* Neck.
Iryanthera Warb.	Secção *Iryanthera* A. DC., de *Myristica* L., e Secção *Virola* Aubl., em parte (Ver Flora Brasiliensis de Martius, espécie 5, *Myristica macrophylla* Spruce et Benth., que caiu em sinonímia de *Iryanthera macrophylla* — Benth. — Warb.)
Osteophloeum Warb.	Secção *Caloneura* A.DC., de *Myristica* L.
Myristica L. (*)	Secção *Eumyristica* A.DC., de *Myristica* L. *Comacum* Adans.
Compsoneura Warb.	Secção *Compsoneura* A.DC., de *Myristica* L.
Dialyanthera Warb.	Secção *Otoba* A.DC., de *Myristica* L.

Significado dos nomes genéricos

GÊNEROS	SIGNIFICADO
Virola	Nome dado pelos Galibis da Guiana Francesa à espécie tipo (*Virola sebifera* Aubl.)

(*) Gênero exótico, do qual é cultivada a espécie *M. fragrans* Houtt..

Gêneros	Significado
Iryanthera	Anteras de "Irys"
Osteophloeum	Osso curvo?
Myristica	Bom cheiro; odor agradável
Compsoneura	Nervuras finas; nervuras delgadas
Dialyanthera	Anteras separadas

* * *

A identificação de uma espécie vegetal torna-se, muitas vezes, tarefa sumamente difícil. Sendo de interêsse farmacêutico o conhecimento e a identificação das *Myristica fragrans* Houtt e *Virola bicuhyba* (Shott) Warb (esta constituindo o tema principal dêste trabalho), organizamos a "chave" abaixo pela qual, por exclusão, facil será determiná-las:

			Espécies excluídas
1	Anteras conatas ao tubo estaminal (Est. I, fig. 1-A)	2	
	Sem êsse característico		*Dialyanthera otoba* (H. B. K.) Warb.
2	Até 7 anteras (duas técas representam uma antera)	3	
	Mais de 7 anteras	6	
3	Flor com bactéolas		*Iryanthera macrophylla* (Benth.) Warb.
	Flor sem bractéolas	4	
4	Base das folhas cordiforme ou subcordiforme		*Virola theiodora* (Spruce) Warb. *Virola officinalis* (Mart.) Warb. *Virola sebifera* Aubl. *Virola mollissima* (Popp.) Warb. *Virola subsessilis* (Benth.) Warb.
	Sem êsse característico	5	

		ESPÉCIES EXCLUIDAS
5	Flores masculinas em racemo 7	
	Flores masculinas em panícula ..	*Virola peruviana* (A.DC.) Warb. *Virola surinamensis* (Rol.) Warb. *Virola cuspidata* (Benth.) Warb. *Virola elongata* (Benth.) Warb. *Virola carinata* (Benth.) Warb. *Virola membranacea* (Popp.) Warb. *Virola uaupensis* (Spruce) Warb. *Virola sebifera* Aubl. (1)
6	Folhas de ápice obtuso (Est. I, fig. 3)	*Osteophleum platysperma* (A.DC.) Warb.
	Folhas de ápice acuminado ou agudo (Est. I, fig. 2)	*MYRISTICA FRAGRANS* Houtt. (Única espécie cultivada no Brasil)
7	Até 22 nervuras laterais em cada folha	*Virola Gardneri* (A.DC.) Warb. *Virola Pavonis* (A.DC.) A. C. Smith. *Virola sessilis* (A.DC.) Warb. *Virola venosa* (Benth.) Warb.
	Mais de 22 nervuras laterais em cada folha	*VIROLA BICUHYBA* (SCHOTT.) WARB. (Est. II, Fig. 1)

Com o mesmo fundamento que demos a sinonímia dos gêneros, fazemos, agora, a das espécies.

ESPÉCIES		SINONÍMIA
Compsoneura capitellata (DC.) Warb.	1	*Myristica capitellata* Popp.
Compsoneura debilis (DC.) Varb.	1	*Myristica debilis* Spruce
Compsoneura Sprucei (DC.) Warb.	1	*Myristica Sprucei* DC.
	2	*Myristica laurifolia* Spruce
	3	*Myristica laurina* Blume.

---

(1) *Myristica mocoa* A.DC. que caiu em sinonímia de *Virpla sebifera* Aubl., cujas folhas não são cordiformes e nem subcordiformes segundo descrição na Flora Brasiliensis de Martius, fez parte, também, por êste motivo, do item" 5.

Obs. A espécie descrita na Flora Brasiliensis de Martius sob o nome de *Myristica punctata* Spruce et Benth. não foi colocada em "chave" por ser duvidosa.

ESPÉCIES	SINONÍMIA
Dialyanthora otoba (Humb. et Bonpl.) Warb.	1 *Myristica otoba* Humb. et Bonpl.
Iryanthera macrophylla (Benth) Warb.	1 *Myristica macrophylla* Spr. et Benth.
Myristica fragrans Houtt.	1 *Myristica officinalis* L. 2 *Myristica moschata* Thumb. 3 *Myristica aromatica* Lam. 4 *Nux Myristica* Pala, Rumph.
Osteophleum platysperma (DC.) Warb.	1 *Myristica platysperma* Spruce
Virola theiodora (Spruce) Warb.	1 *Myristica theiodora* Spruce
Virola Pavonis (DC.) A. C. Smith.	1 *Myristica Pavonis* DC.
Virola venosa (Benth) Warb. ..	1 *Myristica venosa* Benth.
Virola carinata (Benth) Warb. .	1 *Myristica carinata* Benth. 2 *Myristica gracilis* DC.
Virola sessilis (DC.) Warb.	1 *Myristica sessilis* DC.
Virola officinalis (Mart.) Warb.	1 *Myristica officinalis* Mart.
Virola subsessilis (Benth) Warb.	1 *Myristica officinalis* Benth.
Virola Gardneri (DC.) Warb. ...	1 *Myristica Gardneri* DC. 2 *Myristica officinalis* (pro parte) Benth.
Virola bicuhyba (Schott) Warb.	1 *Myristica bicuhyba* Schott.
Virola surinamensis (Roland.) Warb.	1 *Myristica surinamensis* Roland. 2 *Myristica fatua* Sw. 2 *Myristica sebifera* var. *longifalia* — Poir.
Virola peruviana (DC.) Warb. ..	1 *Myristica peruviana* DC.
Virola mollissima (Popp.) Warb.	1 *Myristica mollissima* Popp.
Virola elongata (Benth) Warb. .	1 *Myristica elongata* Benth.

Obs. Os algarismos colocados à esquerda da coluna "SINONÍMIA" indicam o número de sinônimos das espécies que não prevalecem.

ESPÉCIES		SINONÍMIA
Virola uaupensis (Spruce) Warb.	1	*Myristica uaupensis* Spruce.
Virola membranacea (Popp.) Warb.	1	*Myristica membranacea* Popp.
Virola cuspidata (Benth) Warb. .	1	*Myristica cuspidata* Benth.
Virola sebifera Aubl.	1	*Myristica sebifera* Swartz.
	2	*Myristica cordifolia* Mart.
	3	*Myristica Mocoa* DC.
	4	*Myristica sebifera* Popp.

Diagnoses das espécies Myristica fragrans Houtt. e Virola bicuhyba (Schott) Warb., segundo a Flora Brasiliensis de MARTIUS:

"*Myristica fragrans* HOUTT.

Foliis ovato-ellipticis basi acutis apice acuminatis glabrescentibus; nervis lateralibus utrinque 8-9; pedunculis supraaxillaribus, masc. paucifloris, fem. 1 — floris; pedicellis pedunculum subaequantibus; bracteola sub flore late ovata squamiformi; flore nutante; perigonio ovoideo semitrifillo pedicellum subaequante extus pilis adpressis strigoso; antheris 9-12, fructu nutante ovoideo-globoso; arillodio laciniato coccinis 9-12; arillodio laciniato coccineo aromatico semen tegente."

"14. *Virola bicuhyba* (SCHOTT) WARB. Est. II, Fig. 1.

Ramis glabris; foliis oblongis, obtuse acuminatis, basi in petiolum connatis, utrinque cito glabrescentibus; nervis lateralibus parum distinctis utrinque 26-30; racemis (masc.) axilaribus aut supraaxilaribus, subsimplicibus, folia multoties brevioribus, cum bracteis floribusque pallide velutinis; fasciculis florum bractea caducissima ovata vel ovato-lanceolata amplexis, pedunculorum apice dilatato insertis; perigonio campanulato utrinque subvelutino; antheris 3-4, stipite longioribus, muticis.

Arbor altitudine non descripta. (Os exemplares que observamos na Serra da Carioca têm de 7 a mais de 12 metros de altura). Rami in herbario nigricantes, teretiusculi, glabri, apice solum tenuissime cum foliis junioribus pallide puberuli. Folia alterna, approximata, disticha, 3-5 poll. longa, 6-12 lin. lata, in petiolum 4-6 lin. longum angustata, acumine obtuso nunc abbreviato, superne glabra, subtus (oculo armato) passim pilis stellatis brevissimis puberula et in herbario rufescentia; nervis lateralibus subpatentibus, crebris, in parenchymate mersis, nec subtus ut in aliis eminentibus, tertiariis reticulatis minimis. Racei masc. 6-10 lin. longi; rhichi rigida striata. Pedunculis lateralibus, 1-3 lin. longis, alternis, apice convexo-dilatatis, bracteam fugacem et fasciculum 6-12 florum gerentibus. Bracteae in speciminibus rarissime 2 lin. longae, ovatae, ovato-acutae vel ovato-lanceolatae?, et margine persistente ubi inseruntur saepius dijudicandae, intus parum velutinae. Flores pedicellati. Perigonium campanulatum, profunde 3-fidum, 1-1 1/4 lin. longum, pedicello aequale vel paullo majus, externe pulverulento-velutinum, interne glabriusculum. Antherae 3-4, dorso connatae, stipte nunc sublongioris, nunc duplo longiores, obtusae, apiculo único, vix oculo armato prespiciendo terminato. Flores fem. ignoti.

Habitat in prov. Rio de Janeiro: Schott. herb. Vindob. sub. n.º 4559 et hb. Mart. Vicuiba aut Bicuiba incolis."

Anatomia do lenho da Virola bicuhyba (Schott) Warb.

De modo sumário diremos algo sôbre a anatomia microscópica do lenho da *Virola bicuhyba* (Schott) Warb.

Em material lenhoso colhido em espécime nativo das matas da Serra da Carioca tiramos os corpos de prova para exame. Submetidos ao autoclave sob pressão de 32 libras durante duas horas, foram em seguida cortados no micrótomo de Junk (espessura média de 25 micra); depois, os

cortes foram clarificados pela água de JAVEL; lavados em água distilada até a eliminação do hipoclorito; corados com a safranina alcoólica a 1 %; deshidratados pela série alcoólica ascendente; diafanizados pelo eucaliptol; tratados pelo xilol, e, finalmente, montados em bálsamo. Essas preparações foram fotomicrografadas com ampliação de X 50 sôbre placas Kodak e filtro verde.

Reunidos os cortes em disposição estereomorfa (estampa II, Fig. 2) eis o que demais notavel se vê:

Vasos com perfuração simples, pouco numerosos, solitários ou em pequenos múltiplos (geralmente bigeminados), tamanhos nìtidamente variáveis, secção circular, oval ou mesmo poligonal, com paredes de espessura bem uniforme; elementos vasculares de comprimento variavel, geralmente curtos, de forma cilindroide, com perfuração total, horizontal ou levemente oblíqua; pontuações inter-vasculares, pares areolados, numerosíssimos, alternos, de contôrno elítico; fenda estreita, lenticular, geralmente de direção horizontal, parenquimo-vasculares, semiareolados, pouco numerosos e alternos, porém de diâmetro maior que os anteriores; pares rádio-vasculares com os mesmos característicos.

Fibras libriformes dispostas em fileiras radiais de forma característica; secção bastante variavel, circular, elítica ou mesmo poligonal, de diâmetro, também, muito variavel, sendo de direção geralmente tangencial (diâmetro máximo); cavidades geralmente amplas; pontuações simples, pequenas, em fileiras simples, ou mesmo de duas a três seriadas.

Parênquima radial heterogêneo, com raios muito numerosos, uni a multi-seriados (êstes últimos com até 6 células de largura); os ápices dos raios estão ocupados, quase sempre, por células erectas e as demais células que os compõem são de secção angulosa ou circular, mostrando numerosas pontuações simples. Ocorrem, com certa frequência,

raios que se fusionam verticalmente. Em geral os raios têm de 1-27 células, sendo mais frequentes os de 3-8 células.

Parênquima longitudinal: do tipo paratraqueal, pouco desenvolvido — constando de séries compostas de 4-8 elementos acolados aos vasos — de membranas relativamente espêssas, simulando fibras nos cortes transversais.

RECORD (9) informa que a presença de tubos taníferos nos raios medulares é característico da família *Myristicaceae,* apesar de algumas espécies não os apresentarem.

Na *Virola bicuhyba* (SCHOTT.) WARB., embora cuidadosamente procurássemos a característica particularidade anatômica, não conseguimos vê-la. Acaso a planta que estudamos, estará compreendida na exceção enunciada pelo saudoso anatomista norte-americano ?

CAPÍTULO II

Ligeiras notas ecológicas referentes à Virola bicuhyba (SCHOTT) WARB.

A finalidade dêste trabalho não comporta estudos minuciosos de ecologia. Dada, porém, a importância crescente de tal assunto não podemos deixar de abordá-lo, a título de contribuição aos estudiosos dessa especialidade.

Diremos, pois, algo sôbre os fatores ecológicos, por nós observados, nos lugares onde a *Virola bicuhyba* (SCHOTT) WARB. ocorre em carater nativo e, também, sôbre sua disseminação.

Solo. — A *Virola bicuhyba* (SCHOTT) WARB. vegeta em solos sílico-argilosos, ricos em humus, de elevado teor de umidade, apesar de se encontrar em encostas quase sempre de declive acentuado (às vezes de ângulo superior a 45º em relação ao nível do mar), já por não receber diretamente os

raios solares e ser fraca a ventilação do ambiente, já pelo acúmulo de detritos vegetais (manta) que contribuem para reter, em grande parte, a água atmosférica precipitada.

Nunca vimos a "bicuíba" formando grandes agrupamentos na floresta, muito embora, conforme nos foi dado verificar por diversas vezes, produza vultosa quantidade de frutos.

Assim, deviam ser mais numerosos os exemplares da espécie em causa. A presença do pequeno número de "bicuíba", em relação a outras árvores nas formações que percorremos talvez se prenda ao fato de serem seus frutos muito apreciados pelos animais silvestres.

Quanto ao aparecimento de "indivíduos" longe das plantas mães, parece concorrerem dois fatores: torrentes eventuais e animais silvestres que transportam os frutos para lugares afastados da área onde cairam.

Serão êsses os únicos motivos da existência de tão poucos representantes do vegetal em questão nas matas onde excursionamos ?

A altitude exerce grande influência sôbre o desenvolvimento da "bicuíba".

Os menores exemplares que encontramos (de 5 a 7 metros de altura), vivem em cota, aproximada, de 100 metros acima do nível do mar. Na base dos *Dois Irmãos* (formação granítica do Leblon), assim como na *Vista Chinesa* (regiões de 300 a 500 metros de altitude) encontramos exemplares de "bicuíba" com mais de 10 metros de altura, em média.

Finalmente averiguamos entrarem, como elementos principais em associações de "habitat" com a "bicuíba", os espécimes arbóreos: *Cariniana excelsa* CAS., *Cedrella* sp., *Cecropia hololeuca* MART., *Tabebuia* sp., *Sloanea* sp., *Ficus* sp., *Guarea* sp., *Fagara nigra* LAM. e *Machaerium* sp.

* * *

CAPÍTULO III

Brevíssimas pesquisas químicas e ligeiras notas das aplicações da bicuíba (Virola bicuhyba Schott) Warb.

I

Posto que o estudo químico das plantas constitúa objetivo de outras cadeiras do curso farmacêutico, não queremos deixar de nos referir à presença de princípios ativos (substâncias gordurosas, alcaloidica, etc.) na bicuíba.

Tais princípios (além de vários outros realmente existentes e encontrados pelo autor, mas não divulgados neste trabalho, para que não perca sua feição botânica) foram caracterizados e doseados; bastam, porém, aqueles acima enumerados, para justificar a apresentação do estudo da planta em apreço, em concurso que se destina à Cadeira de Botânica Aplicada à Farmácia.

Material e técnica

a) material
b) técnica

O material foi coletado, pessoalmente, pelo autor em exemplares expontâneos da floresta da Serra da Carioca, normalmente desenvolvidos (com mais de dez metros de altura) e, posteriormente, identificado no Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Constou de: *a*) frutos, em fase final de maturação; *b*) cascas do tronco; *c*) seiva retirada do tronco por perfuração que alcançou o cerne. (A seiva, logo que sai da árvore, tem coloração amarelada, e vai, gradativamente, escurecendo, até tornar-se vermelho escura, de matiz perfeitamente hematoide, recebendo, então, o nome vulgar de "sangue de bicuíba").

Não dispuzemos de meios para avaliar, rigorosamente, a densidade da seiva. Ela, no entanto, é sensivelmente maior que a da água, sendo que sua consistência chega, algum tempo depois de colhida, a ter aspecto xaroposo.

Técnica das análises químicas

1.º — Em material fresco da casca do tronco e no fruto total fizemos cortes histológicos, os quais apresentaram, ràpidamente, reação positiva pelo Sudão III (presença de gordura).

2.º — Prosseguindo na análise do material acima, empregamos o método de DRAGGENDORFF. (Omitimos a descrição do *"modus faciendi"*, por ser do conhecimento de todos quantos fazem análises químicas).

No decorrer das análises, verificamos que os solventes retiraram do material, espontaneamente dessecado, grandes quantidades de gordura e resina, substâncias essas que existem não só na casca do tronco, como em tôdas as partes do fruto. Praticada a extração (tanto no material da casca do tronco, quanto no do fruto total) sôbre quantidades previamente pesadas, (100,0) verificamos que a gordura existente no fruto é, aproximadamente, 48,grs50; na casca do tronco seu teor é de cêrca de 22,grs30. Não doseamos a resina encontrada.

3.º — Verificamos, também, a existência de substâncias alcaloidicas (reações positivas dos reagentes BOUCHARDAT e de DRAGGENDORFF).

II

Aplicações da bicuíba (*Virola bicuhyba* — (SCHOTT) WARB.

A bicuíba não foi, ainda, incluida na Farmacopéa Brasileira, pois RODOLPHO ALBINO DIAS DA SILVA oficializou — da

família Myristicacea — sómente a noz moscada (*Myristica fragrans* HOUTT), que é planta exótica muito cultivada no Brasil, e originada de "quatro moscadeiras enviadas de Caiena, em 1810, pelo Marechal Manoel Marques", conforme diz BARBOSA RODRIGUES (2).

Pelas observações que fizemos, a Myristicaceae aquí estudada tem, realmente, substâncias curativas, quer quando empregadas externamente, quer quando ingeridas. Verificamos suas excelentes qualidades nos casos de bronquites catarrais, de pneumatoses do aparelho digestivo, de enteralgias de diversas origens e em alguns casos de miosites reumatoides. MARTIUS (5), que era médico ilustre, a par de botânico consumado, salientou outras inúmeras indicações da bicuíba.

Naturalmente é indispensavel saber-se qual o verdadeiro poder medicamentoso da bicuíba. Mas... isso constitue assunto de uma cadeira de farmacodinamia que, por certo, será criada em futuro próximo.

Finalmente, o óleo de bicuíba era empregado pelos Tamôios — antigos habitantes do Rio de Janeiro — para eliminar os bichos de pé (*Tunga penetrans* LINN.) que tanto os molestavam, a acreditar-se no dizer de THEVET, segundo ESTEVÃO PINTO (7).

CONCLUSÕES

I — Na família *Myristicaceae* HORAN., são perfeitamente distintos os gêneros *Compsoneura* WARB., *Dialyanthera* WARB., *Iryanthera* WARB., *Osteophloeum* WARB., *Virola* AUBL. e *Myristica* L.;

II — até o presente não se encontraram em formações primárias do país, representantes do gênero *Myristica* L., o qual, pelos estudos posteriores aos de DE

CANDOLLE (9), foi mantido por O. WARBURG. (10), na revisão que fez da família;

III — foram desmembrados do gênero *Myristica* L. — antigamente o único da família — tôdas as espécies constantes das secções que o abrangiam, com exceção da correspondente ao gênero em causa — *Eumyristica* DE CANDOLLE;

IV — quase tôdas as secções do então gênero único *Myristica* L. passaram a gêneros, aliás com justíssima razão, haja vista os caracteres diferenciais entre elas, bastante fortes para constituirem simples divisão de um gênero;

V — o gênero *Virola* AUBL. tem grande dispersão geográfica no Brasil, desde a região amazônica até São Paulo (o gênero exótico *Myristica* L., com a espécie única no Brasil *M. fragrans* HOUTT., só é cultivada, economicamente, no Estado do Maranhão);

VI — é constante nas espécies do gênero *Virola* AUBL. (sôbre a espécie *V. bicuhyba* (SCHOTT) WARB. repousa o principal objetivo dêste trabalho) a presença de substâncias resino-gordurosas (alcaloidicas também) tanto na casca do tronco, como na seiva e no fruto (inclusive a semente);

VII — As espécies do gênero *Virola* AUBL. só foram encontradas (nossa observação pessoal), em terrenos árgilo-silicosos da serra da Carioca, e suas adjacências;

VIII — nos terrenos de restinga só excepcionalmente poderão ser encontrados representantes da família My-

ristîcaceae, segundo estudos especializados que vimos fazendo da flora dessa região, desde 1939 (nosso herbário pertinente a essa região, excede de 2.500 exemplares);

IX — o nome "bicuíba" é empregado pelo povo, indistintamente, para tôdas as plantas pertencentes à família *Myristicaceae* e gênero *Virola;*

X — Sob o nome de "biuíba" consideramos, apenas, a *Virola bicuhyba* (SCHOTT.) WARB., de acôrdo, aliás, com o segundo termo do binômio especificado.

OBRAS CONSULTADAS

1) — AUBLET, M. F., 1775, Flore des Guyannes Françoises, Vols. II e III, Paris.

2) — BARBOSA RODRIGUES, J., 1891-1893, Hortus Fluminensis, Rio de Janeiro.

3) — DE CANDOLLE, A., 1855-1875, in MARTIUS, Fl. Brasiliensis, V, I, 105-122, Est. Leipzig.

4) — DUCKE, A., 1939, Arquivos do Serviço Florestal, Ministério da Agricultura, I. 1, 40-42. Rio de Janeiro.

5) — ENGLER, A., und GILG, E., 1924, Syllabus der Pflanzenfamilien, Berlin.

6) — MARTIUS, C. F. P. VON, 1843, Systema mat. med. veg. Brasil. Leipzig.

7) — PINTO, Prof. E., 1944, in Actas Ciba, 3-4, ano XI, março-abril, p. 47. A medicina dos Tupís-Guarannís. Rio de Janeiro.

8) — PRANTL, A., 1891, in A. ENGLER, Die Natürlichen Pflanzenfamilien, III, Teil 2 Abteilungen, pgs. 40-42, Leipzig.

9) — RECORD, J., 1943, The Tropical Wood, Yale University Press, New Haven.

10) — WARBURG, O., 1897, Myristicaceae in A. ENGLER und K. PRANTL, Die Natürlichen Pflanzenfamilien, Nachtrag und Register zu Teil II-IV, pas. 161-167. Leipzig.

Fig. 1A

Fig. 1B

Fig. 2

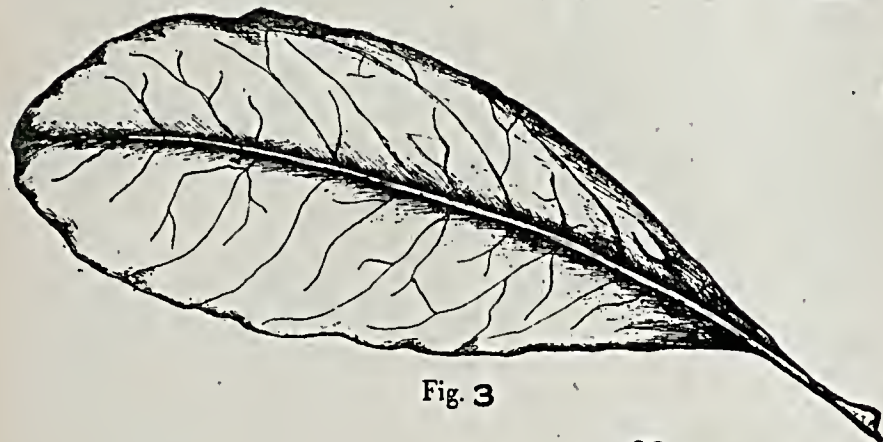



Fig. 3

Fig. 4

CONVENÇÕES

Estampa I — Fig. 4

1 .... *Osteophloeum platysperma* (DC.) WARB.
2 .... *Iryanthera macrophylla* (BENTH) WARB.
3 .... *Dialyanthera otoba* (HUMB. et BONPL.) WARB.
4 .... *Compsoneura Sprucei* (DC.) WARB.
5 .... *Compsoneura debilis* (DC.) WARB.
6 .... *Compsoneura capitellata* (DC.) WARB.
7 .... *Myristica fragrans* HOUTT.
8 .... *Virola Pavonis* (DC.) A. C. SMITH.
9 .... *Virola venosa* (BENTH) WARB.
10 .... *Virola carinata* (BENTH) WARB.
11 .... *Virola sessilis* (DC.) WARB.
12 .... *Virola officinalis* (MART.) WARB.
13 .... *Virola subsessilis* (BENTH) WARB.
14 .... *Virola Gardneri* (DC.) WARB.
15 .... *Virola bicuhyba* (SCHOTT) WARB.
16 .... *Virola Surinamensis* (ROLAND) WARB.
17 .... *Virola peruviana* (DC.) WARB.
18 .... *Virola mollissima* (POPP.) WARB.
19 .... *Virola elongata* (BENTH) WARB.
20 .... *Virola uaupensis* (SPRUCE) WARB.
21 .... *Virola membranacea* (POPP.) WARB.
22 .... *Virola cuspidata* (BENTH) WARB.
23 .... *Virola sebifera* AUBL.
24 .... *Virola theiodora* (SPRUCE) WARB.

ESTAMPA II

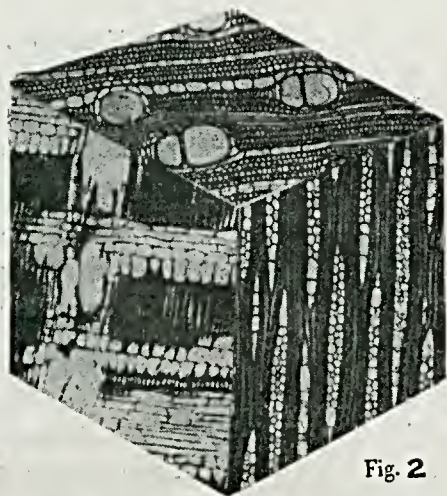



Fig. 2

Estereograma do lenho da *Virola bicuhyba* (Schott) Warb. X 50.

Fig. 1

Ramo florífero de *Virola bicuhyba* (Schott) Warb.

TINGUACIBA DA RESTINGA «*FAGARA ARENARIA* ENGL.»

Memória laureada pela Academia Nacional de Medicina com o «Prêmio São Lucas», de 1944. (*)

OTHON XAVIER DE BRITO MACHADO

Doutor em Medicina. Docente Livre de "Botânica Aplicada à Farmácia" da Universidade do Brasil, Estagiário no Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO

I. — *Restinga*, segundo AULETE (1) é palavra vernácula de etimologia e origem desconhecidas. No Brasil, êsse vocábulo tem significações diversas. Empregamo-lo exprimindo formação arenosa surgida no período quaternário, e situada entre a lagôa e o mar, podendo apresentar-se como simples faixa de areia que penetre pelo oceano ou seja por êle banhada e possuindo vegetação de qualquer um dos tipos de que adiante trataremos.

As restingas se apresentam no Brasil (**), a partir do Sul do Estado da Bahia para a extremidade austral do país. Daquele Estado para o Norte são as restingas subs-

(*) Entregue para publicação em 12/VIII/1949.

(**) Há, também, restingas no planalto interior do Brasil, conforme Taunay (28) se refere.

tituidas pelas *dunas*, formações arenosas de aspecto caracte- rístico e que datam, também, do período quaternário.

"Da formação das restingas", escreveu LAMEGO (11), "cujo interêsse é de aparência puramente científica, decorrem problemas de sumo valor para uma das regiões brasileiras mais predestinadas ao progresso, por seus fatores geográficos, étnicos, históricos e econômicos".

A vegetação das restingas é multiforme. Diversas famílias naturais são encontradas nessas regiões. O desenvolvimento e o aspeto das plantas guardam absoluta relação com a natureza do solo, conforme mais adiante demonstraremos. Por isso tal flora é interessante sob os pontos de vista biológico, botânico e utilitário, seja êste propriamente econômico ou médico. Nas restingas a ecologia botânica tem muito que investigar proveitosamente.

Sua fauna, que, em face da finalidade dêste trabalho, não será tratada aquí, é digna de ocupar a atenção dos especialistas.

Ao que apuramos, a flora da restinga teve, em nosso meio, apenas cinco investigadores de nomeada: SAINT-HILAIRE (22 e 23), ULE (30), MASSART (17), SAMPAIO (24) e FERNANDO SILVEIRA (27).

O primeiro autor, em trabalho considerado clássico, estudou o litoral do Rio de Janeiro até Cabo Frio. O terceiro, vindo ao Brasil chefiando missão de naturalistas belgas, produziu obra notavel, de carater geral, e disso algo sôbre a flora das restingas. O quarto, da estirpe intelectual dos nossos maiores naturalistas, entre trabalhos outros, escreveu a primeira Fitogeografia do Brasil. O quinto estudou especialmente os Mangues litorâneos.

A Geologia das restingas tem em A. R. LAMEGO (11) o mais moderno e eminente pesquisador. Todavia, sentem todos aqueles que buscam no estudo da Terra resposta às

suas perguntas que, em relação às nossas restingas a Geologia ainda não proferiu sentença final.

Se, quanto à origem, é lícito indagar-se, quanto à idade todos quantos têm estudado nossas restingas são unânimes em dizer que elas surgiram no período quaternário.

BRANNER (3), sábio estadunidense que viveu entre nós e consagrou muito tempo ao estudo do solo brasileiro, opina que as restingas são formadas pela projeção de materiais arrancados do fundo do mar pela força das vagas e lançados para traz, produzindo o levantamento do fundo. LAMEGO (11) depois de ter estudado e longamente observado as restingas do litoral norte-fluminense, admite serem elas formadas pelos materiais carregados pelos cursos de água e depositados em sentido paralelo às praias, por efeito conjugado das correntes litorâneas que facilitam seu depósito e acúmulo. Dêsse autor reproduzimos o esquema original (Estampa 1) onde graficamente está demonstrada a formação de uma restinga. Não é de mais que se diga que LAMEGO vem tendo prosélitos respeitaveis como OLIVEIRA & LEONARDOS (18), os quais, em obra recente e notavel, concordaram com a hipótese formulada pelo autor referido.

Serão as restingas oriundas do levantamento ou do abaixamento do litoral Sul do Brasil?

Essa interrogação encerra assunto deveras interessante, é certo, mas que foge à cogitação precípua dêste trabalho. E', ainda, assunto em discussão. HARTT e BACKAUSER, citados por LAMEGO (11) e BRANNER (3), admitiram que o litoral brasileiro está em período de levantamento; H. LEONARDOS & OLIVEIRA (18) e J. C. WHITE, citados pelos autores brasileiros, ao contrário, vêem, pela imersão das restingas, "que a costa do Brasil está se abaixando desde o norte do Rio de Janeiro até o Rio Grande do Sul".

O paleontologista P. E. DE OLIVEIRA (19), pelo que observou, concluiu que, se a costa da parte Sul do Brasil está

submergindo, é incontestavel que já esteve ela mais elevada ou, então, o mar desceu de nível, dada a presença de vestígios indeléveis que atestam a permanência de moluscos pelágicos em rochedos ainda existentes no litoral, porém em lugares agora muitos metros acima dos limites máximos das marés atuais.

Essa observação do cientista patrício corrobora estudos idênticos de outros investigadores da geologia brasileira.

Embora *per summa capita* trataremos da flora atual da restinga. A região em que atuamos foi a restinga da Tijuca. Preferimos êsse rincão por ter aspecto característico, típico, de tais formações, e ser em local relativamente próximo do centro da cidade. Ademais, possúe a dita restinga numerosos exemplares (e êstes em diferentes estádios de desenvolvimento) da *Fagara arenaria* ENGL., a "Tinguaciba" da restinga, principal objetivo dêste trabalho.

Ao Sr. Germano Faber, engenheiro de uma das emempresas que estão transformando a restinga da Tijuca em futura cidade, desejamos aproveitar o ensejo que se nos depara aquí, para agradecer a messe de finezas e obséquios que recebemos ao colher o material que estudamos.

Do litoral brasileiro destacamos a região compreendida do Estado do Espírito Santo até o Sul do Estado do Rio de Janeiro (Estampa 2).

A limitação corográfica é justificada por ser essa a zona onde vegeta a *Fagara arenaria* ENGL.

A simples inspeção da estampa 2 mostra, desde logo, que as condições ecológicas e etológicas preferidas pela dita *Rutaceae* exigem solo arenoso da vizinhança do mar.

Tal ponto do nosso território está compreendido na Zona Marítima creada por SAMPAIO (5), ao modificar a classificação da Flora Brasileira estabelecida pelo botânico A. ENGLER.

SAMPAIO (24), divide a vegetação das restingas em três tipos:

1.º) A flora xerófila, em geral lenhosa, dos altos.
2.º) A flora higrófila, das baixadas húmidas.
3.º) A flora aquática ou hidrófila dos alagados e das lagôas.

Pelo que observamos, a flora da restinga da Tijuca comporta a seguinte descriminação:

a) Plantas que vivem na praia, muitas vezes em região alcançada pela maré, e chega aos limites dos capões (*), bosques onde a vegetação é exuberante. (Estampa 3). Essa região é caracterizada pelos vegetais de pequeno porte, tendo muitos especimes adaptação às correntes aéreas. Na restinga da Tijuca essa região possue representantes principalmente das seguintes famílias naturais: Leguminosas, Mirtáceas, Caliceráceas, Goodeniáceas, Convolvuláceas, Poligaláceas, Compostas, Gramíneas, etc.

b) Capões (*), *ilhas* de mato, com vegetação mais ou menos densa, considerados por alguns autores como "matas tropófilas" onde a vegetação encontra permanentemente solo alagado ou, pelo menos, muito húmido e rico em humus. Alguns exemplares dessas plantas alcançam altura de 12 e mais metros. Nesses capões, no entanto, encontra-se frequentemente uma região mais alta, não inundavel, e de solo arenoso. Aquí, a vegetação tem menor porte, é menos densa. Enquanto que na primeira parte referida do Capão há, constantemente, a presença do Guaiamú (**), nas partes xerófitas dêsse tipo de vegetação não é encontravel o referido

. . . .

(*) Do Tupí: *Caá — apoan*: *mata redonda, ilha de mato:* floresta circular.
(**) Do Tupí Guaiamú, corruptela de *Qua-yá*, indivíduo do buraco. Zoologicamente: *Cardisoma guanhami* Lat.

crustáceo. Nas partes inundaveis ou úmidas dêsses Capões predominam as Meliáceas, Urticáceas, Leguminosas, Poligonáceas (Gênero *Polygonum*), Bromeliáceas (epifíticas e terrestres), Palmáceas, Acantáceas, Campanuláceas, etc. Nas partes sêcas, arenosas, dessas formações, encontramos Palmáceas, Teofrastáceas, Poligonáceas (gênero *Coccoloba*), Celastráceas, Sapindáceas, Rutáceas (entre as quais a *Fagara arenaria* Engl.), Rubiáceas, Anacardiáceas, Burseráceas, Plumbagináceas, etc. (Estampas 3, 4, 5 e 6).

c) Flora dos lugares alagados ou frequentemente invadidos pelas águas (sejam elas doce, salobra ou salgada) constituida pelos denominados *mangues*: Ciperáceas, *Plumbagináceas, Verbenáceas, Combretáceas, Anonáceas* (Estampa 5).

II — *Tinguaciba*, é denominação tupí que designa várias plantas muito frequentes no Brasil e em grande parte da América do Sul. Em nosso país, todavia, tal vocábulo se refere, indiferentemente, às espécies próprias das matas, sejam estas das planícies, das terras elevadas, das restingas. São plantas que nascem e se desenvolvem em solos de vários tipos. A espécie aquí estudada é exclusiva das arenosas do litoral.

Apesar das tinguacibas apresentarem entre si, com frequência, falta de semelhança morfológica, — umas espécies são espinhosas ou aculeadas e, outras, são inermes; algumas são arbustivas, e, outras, são arborescentes, — há, todavia, caracteres comuns (odor, côr das raizes e dos troncos, e, principalmente, efeitos medicinais idênticos) que as tornam, igualmente aproveitaveis como medicamentos capazes de modificar beneficamente alguns estados mórbidos.

As propriedades existentes em várias espécies de Tinguaciba justificam a inclusão de algumas delas na Farmacopéa Brasileira, ao lado da *Fagara tinguassoiba* St. Hil. (= *Zanthoxylon tinguassoiba* St. Hil.), que é a oficinal, e

desde que sejam provadas as virtudes curativas de tais plantas.

Êste trabalho visa demonstrar as úteis propriedades medicinais de uma das espécies brasileiras do gênero *Fagara*.

Mais de três décadas são decorridas desde que travamos conhecimento com a Tinguaciba da restinga, que é um dos nomes vulgares atribuidos à *Fagara arenaria* ENGL.

Conhecemos tal planta não só pela sua fitofisionomia, como, também, pelos efeitos medicinais pessoalmente observados e que confirmam, plenamente, o côro uníssono de louvores que tal planta recebe nos meios populares.

Temos, pois, justificação para a surpresa nossa ao verificar que pertencia essa planta ao grande número dos vegetais brasileiros ainda não estudados sob o ponto de vista farmacológico.

As denominações vulgares atribuidas à *Fagara arenaria* ENGL. *Laranjeira do mato, Limãosinho,* e *Limão bravo,* são plenamente justificadas pelo *ar de família* de evidente semelhança, da Tinguaciba da restinga com *Rutaceae* pertencentes ao gênero *Citrus*.

Quanto à denominação *Tinguaciba* (atribuida, outrossim, a mais algumas espécies do gênero *Fagara*) dada pelos indígenas, não teve, ainda, equivalente exato em português. Será *Tingua-ç-iba,* árvore de ponta aguda, como pensou TESCHAUER (29) ?

Será, apenas, *árvore aguçada,* evidente referência aos acúleos acerados existentes em algumas espécies? (Estampa 13).

Será *árvore do gorgulho,* como pretendia BARBOSA RODRIGUES (21) ? (*)

Será do tupí *Tagoá* (por jubá) amarelo, *ibá,* árvore, *çu,* aumentativo, dizendo *árvore muito amarela,* como pensou ST. HILAIRE e que aceitamos?

(*) Gorgulho, inseto roaz, era também chamado *Cupi* ou *cupim* em tupi. Daí: *Copiûba*, árvore do cupim, nome vulgar, na Amazônia, da *Celastraceae Goupia paraensis* Aubl. Na restinga da Tijuca o mesmo nome vulgar corresponde à Anacardiacea *Tapirira guyanensis* Aubl.

Para a etimologia *Xanthoxylon,* às vezes cacografada *Zanthoxylon* (grafia eufônica, segundo encontramos alhures), é puramente helênica: *Xanthos, amarelo, xylon,* madeira, lenho. O pigmento lúteo existente em muitas espécies justifica a formação e o emprego de tal vocábulo.

Quanto ao nome do gênero *Fagara* não obtivemos sua etimologia; contudo averiguamos que é da lingua árabe a palavra *Fagara* e designa, no Norte da África, uma planta da família *Rutacea* e cujos frutos picantes são empregados como pimenta (condimento). LINNEU latinizou o vocábulo e, com êle, denominou a espécie-tipo do gênero em apreço.

CAPÍTULO I

Zanthoxylon, Xanthoxylon ou *Fagara ?*
O gênero *Fagara* segundo A. ENGLER.
Espécies brasileiras.

Quando foram assinaladas as primeiras espécies de *Rutacea* às quais os nossos indígenas entre apelativos outros, denominavam *Tinguacibas,* (e os civilizados, os conquistadores do Pindorama (*) assim como seus descendentes continuam empregando a palavra tupí para indicar tais plantas), pensaram os naturalistas estivessem em presença de material classificavel no gênero *Zanthoxylum,* estabelecido por LINNEU, em 1735.

Posteriormente, em 1759, e pelo mesmo autor, foi creado o gênero *Fagara* onde colocou *Rutaceae* diferentes das do gênero *Zanthoxylon.* Aí, parece, melhor caberem as Tinguacibas do Brasil e as plantas semelhantes existentes em outras regiões do globo.

(*) Do tupí, *Pindorama,* região, país das palmeiras, nome que se diz, davam os incolas ao Brasil (Raul Machado (13)).

Não estava, porém, perfeitamente delimitada a posição sistemática das ditas *Rutaceae*. SAINT-HILAIRE (22), MARTIUS (15) e ENGLER (7) reuniram, por isso, no gênero *Zanthoxylon* várias espécies da mencionada família.

Nem simples equívoco deve ser considerado tal classificação, de vez que êsses autores estavam de acôrdo com a nomenclatura da época. Assim, a retificação atualmente aceita, não constitue *capitis diminutio* ponderavel, capaz de afetar o conceito científico dos naturalistas citados.

Ulteriormente, o próprio ENGLER (6), fazendo a revisão das *Rutaceae,* depois de vencer a "indecisão em que permaneceu durante muito tempo devido às descrições insuficientes de LINNEU com referência aos gêneros *Zanthoxylon* e *Fagara,* resolveu, tomando por características as diferenças morfológicas existentes nas flores daqueles gêneros, estabelecer de maneira que muitos autores vêm aceitando como definitivo e suficiente para a caracterização dêsses gêneros:

1. Perigônio simples, estames alternos e presença de sépalas: Gênero *Zanthoxylon;*

2. Perigônio duplo, estames opostos em frente dos sépalos: Gênero *Fagara.*

LIBERATO BARROSO (2), simplificando ainda mais as características dos gêneros em apreço (além de anotar que o gênero *Zanthoxylon* não tem representantes no Brasil), faz, dêste modo, sua distinção:

"72. Flor com pétalas (ver no botão) — *Fagara.*
Flor sem pétalas (ausência de corola) — *Zanthoxylon.* (X)

De ENGLER (6) reproduzimos as figuras de um *Zanthoxylon* típico (Estampa) que, comparadas com a *Fagara*

arenaria Engl. (Estampa) verificará o leitor as diferenças flagrantes entre os gêneros em apreço. Não quiz Engler ficar adstrito aos gêneros que separou. Tomando detalhes existentes entre as espécies de *Fagara*, levou êste gênero à subdivisão seguinte:

Gênero Fagara.
- Seção I — Macqueria
  - § 1. Perijea
  - § 2. Pterota (a)
  - § 3. Planiculateae
- Neogae (a)
- Gerontogae (b)
- Seção II. Mayu (c)
- Seção III. Tobina (d)
- Seção IV. Blackburnia (e).

(a) com representantes no Brasil; (b) com espécies asiáticas e oceânicas; (c) com espécie única na ilha de Juan Fernandez, Chile; (d) com espécies centro-americanas e mexicanas; (e) com espécies australianas e insulares.

Os gêneros *Zanthoxylon* e *Fagara*. Ecologia e etologia.

Fazendo a geografia botânica dêsses gêneros, A. Engler (6) considerou o primeiro dêles com *habitat* privativo nas regiões temperadas da América do Norte (Canadá e Estados Unidos da América) e na Ásia, enquanto que o segundo é restrito a "tôdas as terras tropicais".

Quanto às condições bióticas do gênero *Zanthoxylon*, nada temos a opor ao critério seguido por Engler; para o gênero *Fagara*, no entanto, se aceitarmos como exata a localização dos trópicos dada pela Cosmografia a êsses círculos paralelos e equidistantes 23° 27' do Equador será, — salvo melhor juizo, — bastante imprópria, tanto geodésica quanto ecologicamente, dizer pertencentes *"allen tropischen landern"* plantas (*) cujo *habitat* se estende entre os paralelos 40° Norte a Sul, com exclusão, apenas, do continente euro-

---

(y) Na página 10 *in fine*.

peu, onde tais gêneros não existem na flora atual. (Estampa 7)

Mesmo que se aceite *a priori* a opinião de MARTONNE (16), pela qual as regiões climáticas são mais dependentes das curvas isobásicas que dos limites teóricos das linhas térmicas dos trópicos, não nos parece adequada a expressão de ENGLER ao dizer que as *Fagaras* são próprias de "tôdas as terras tropicais", ao mesmo tempo que menciona espécies dessa *Rutaceae* (**) nativas no Nordeste da China, na Mandchúria, na Coréa, no Japão ou nas ilhas oceânicas dos mares do Sul, e no extremo austral da África. RECORD (20) tratando do gênero *Fagara* considerou êste, nas Américas, "distribued through tropical and extra-tropical regions".

Particularizando as Américas, lembramos ter o gênero *Fagara* representantes desde a Flórida e o México até a República Argentina; que tal gênero vegeta, tanto nas terras altas do sistema Andino, assim como nas florestas centrais ou nas regiões arenosas e nas restingas do Brasil.

A espécie oficinal pela Farmacopéa Brasileira (26) — *Fagara tinguassoiba* ST. HIL. (= *Zanthoxylon tinguassoiba* ST. HIL.) tem por *habitat* o promontório de Cabo Frio (E. do Rio de Janeiro).

As *Rutaceae* que constituem os gêneros *Zanthoxylon* e *Fagara* tiveram denominações diversas pelos autores que estudaram tais plantas. Naturalmente, essas denominações, em face do direito de prioridade, cairam em sinonimia. Todavia, reproduzimos aquí a lista dos gêneros que são sinônimos de *Zanthoxylon* e *Fagara,* para que os interessados possam melhor reconhecê-los. (As denominações estão mencionadas em LEMÉE (12), ENGLER (6 e 7) e no Index Kewen-

(**) *Fagara echinocarpa* (Hamls) Engl. da China Central; *F. Schinifolia* (Sieb. et Zuce) Engl. da Coréa, Japão, Nordeste da China e Mandchúria; *F. Thornicroft* Verdoorn e *F. Cavensis* Thumn., do extremo sul da África. E, (acrescentamos nós por termos tido oportunidade de lidar com esse material sob o ponto de vista bromatológico) a *F. piperita* Lour, a *Hoá-tsiáo*, dos Chinezes. *Flor pimenta*, aproveitada como tempero culinário, medicamento, e, frequente no oriente da China e nas ilhas nipônicas.

sis (9): *Aubertia* Bory., *Blackburnia* Torst., *Curtisia* Schreb., *Pentatome* Mac et Sesse., *Pohleana* Seand., *Pseudopetalon* Raf., *Pterota* P. Br., *Tenorea* Raf., *Tipalia* Dennst., *Tobinina* Desv. e *Zanthoxylum* Spreng.

Até o presente estão descritos mais de duzentas espécies do gênero *Fagara*. Destas, existem no Brasil as seguintes:

Fagara
(Pró-parte:
= Zanthoxylum
= Xanthoxylum)

Compacta Hubl. ex Ducke
Nigra (Mart.) Engl.
Caudata Huber
Glazioviana Engl.
Corumbensis Engl.
Cujabensis Engl.
Acutifolia Engl.
Multiflora Engl.
Eichleri Engl.
Acreane K. Krause
Obscura Engl.
Cinerea Engl.
Thomensis Engl.
Latispinosa Engl.
Elegans Engl.
Nitida (St. Hil.) Engl.
Tenuifolia Engl.
Subserrata Engl.
Warmingeana Engl.
Monogina (St. Hil.) Engl.
Arenaria Engl.
Pauciflora Engl.
Rugosa (St. Hil.) Engl.
Chiloperone (Mart.) Engl.
Stelligera (Tucz.) Engl.
Regnelliana Engl.
Microcarpa (Lam) Engl.
Rhoifolia (Lam) Engl.
Pilosissima (Lou.) Engl.
Tingossiuba (St. Hil.)

Admite Kulhmann (10) que as espécies do gênero *Fagara* que até o presente passam por exclusivas de alguns

países limítrofes do Brasil possam, oportunamente, ser encontradas no território nacional, tanto mais quanto a flora das regiões lindeiras do Norte e do Oeste de nosso país está imperfeitamente estudada sob o ponto de vista botânico.

CAPÍTULO II

A *Fagara arenaria* ENGL.

A Paleobotânica determinou ter sido na época terciária o aparecimento das *Rutaceae* dos gêneros *Zanthoxylon* e *Faraga*. ENGLER (6) e DARRAH (4), respectivamnete, informam que espécies fósseis de tais plantas foram encontradas em terrenos daquela época, tanto na Ásia como nas Américas do Norte e do Sul. SCHIMPER (25), autor antiquado, mas que deixou obra imperecivel no domínio da paleontologia vegetal, mencionou, de terrenos terciários, onze espécies de *Zanthoxylon* (*) (*Fagara?*) da Europa e da América Boreal, sendo que, o *Zanthoxylum Germanicum* HEER, tem semelhança com a *Fagara Mayú* (Bertero) ENGL. da ilha de Juan Fernandez (Chile), e que SCHIMPER, por equívoco, disse ser espécie brasileira (o Index Kewensis (9) informa ter por pátria a Ásia).

* * *

Duas observações fizemos sôbre a *Fagara arenaria* ENGL.

Uma, diz respeito à ecologia da espécie. Outra demonstra particularidade etológica dessa planta, revelando possível adaptação fisiológica.

Na primeira observação nota-se que a área de vegetação da *Fagara arenaria* ENGL. é restrita à restinga, nos lugares

---

(*) A obra de Schimper é de 1874. Nessa época ainda não estavam perfeitamente delimitados os característicos dos gêneros *Zanthoxylum* e *Fagara*.

onde o solo é absolutamente arenoso e localizado da base da montanha às proximidades do mar.

....

As espécies existentes nas terras mais elevadas, não arenosas, das circumvizinhanças da restinga da Tijuca (*Fagara chiloperone* Mart.) Engl., *F. nigra* (Lam. Engl.) etc.) não descem à planície; por sua vez a *Fagara arenaria* Engl. não ascende à montanha adjacente, embora tais espécies tenham entre si menos de quinhentos metros de afastamento longitudinal e apenas alguns metros de diferença de nível. Evidentemente, a natureza do solo tem participação na vida da espécie, pois, em experiência que fizemos, sementes da *Fagara arenaria* Engl., quando plantadas em terreno argiloso eclodem e morrem, ao passo que, semeadas em areia da restinga, têm normal seu ciclo vital. A explicação não parece verdadeira, porque sementes das *Fagaras,* enumeradas como das elevações circubvizinhas, nasceram e se desenvolveram aparentemente de forma normal até à altura de 0m,18. Isso explica porque as espécies delimitam as áreas de seus *habitats*. A observação de carater etológico diz respeito à posição das raizes laterais da *Fagara arenaria* Engl.

A raiz principal dessa planta penetra longa, profunda e perpendicularmente; as raizes laterais, porém, tomam posição oblíqua àquela. E', *"verbi gratia"*, o que ocorre com os dicotiledôneos em geral. Qual a diferença que existe, então, na planta que estudamos ? E' a seguinte: na Tinguaciba da restinga, enquanto que a raiz principal mantem posição semelhante à das demais plantas, apresentando-se perpendicularmente à terra, as raizes laterais, no seu início, se apresentam na posição oblíqua normal mas, *depois de assim penetrar no solo, ao ultrapassar a camada de terra humosa, infletem para cima, tornam a penetrar na parte daquele onde existe humo, prosseguindo o crescimento nessa região e, assim, se mantêm paralelamente à superfície da terra.*

Dir-se-á que êsse humofilismo positivo depende de um tactismo ou geotropismo retrógrado (retrógrado no sentido de marcha para traz), modificador da ação da gravidade e do hidrofilismo das raizes, assegurando à planta permanente quantidade de substâncias (na restinga da Tijuca a camada de humus vai até 0m,10) nutritivas, maior estabilidade sôbre o solo movediço de areia e maior captação da humidade consequente às precipitações pluviais.

Nada encontramos nos autores consultados, sôbre tal particularidade etológica. Por isso fazemos essa referência. As estampas originais que apresentamos mostram as raizes de uma planta exclusiva de solo argiloso (*Vochysea oppugnata* (Well.) Warm., com as raizes laterais oblíquas em relação à raiz central, e as raizes laterais da *Fagara arenaria* radialmente dispostas, conforme dissemos. (Estampas 8 e 9).

Engler e Diels (8), na última edição do Syllabus, assim situaram a posição da família natural *Rutaceae* à qual pertence o gênero *Fagara*:

Reino: Vegetal
XIV Divisão: Embryophyta Siphonogama
2.ª Sub-Divisão: Angiospermae
2.ª Classe: Dicotyledoneae
1.ª Sub-Classe: Archichlamydeae
26.ª Série: Geraniales
1.ª Sub-Série: Geraniineae
8.ª Família: Rutaceae (*)
Gênero: Fagara Linneu, 1759
Espécie: arenaria Engler.

Fagara arenaria Engl.

* * *

(*) Numeramos a família dentro da Série.

Modificando apenas a declinação do nome específico, eis como A. ENGLER (7) descreveu, na Flora Brasiliensis, a Tinguaciba da restinga:

"11 (16) Fagara arenaria ENGL., ramulis tenuibus cortice griseo-fusco obtectis; foliis erectis membranaceis utrinque glaberrimis atque nitidulis, petiolo semitereti supra complanato suffultis; foliolis 1-2 jugis, margine recurvo indistincte crenulatis ovatis vel ovato oblongis vix acuminatis obtusiusculis, basi obtusa petiolulo distincto canaliculato instructis, supra loco nervi medii subtus cum lateribus supraparallelis distincte prominentis sulcatis; paniculis terminalibus atque axillaribus foliis aequilongis compositis multiformis, cum ramis ramulisque horizontaliter patentibus tenuibus atque angulosis minutissime puberulis, pedicellis tenuibus alabastris globosis aequilongis; calycis laciniis breviosimis rotundatis; petalis oblongis quam laciniae calycis

....

multo longioribus; staminibus quam petala dimidio longioribus; ovarii rudimento ovato in stylum brevem attenuato.

Habitat. Florestas húmidas e arenosas da Barra do Jucú, Estado do Espírito Santo (WILD); restingas do litoral fluminense e carioca (Jurujuba, Piratininga, Maricá, Tijuca, Sepetiba, Marambaia, Guaratiba (O. MACHADO).

Sinonimia científica: *Zanthoxylum* (= *Xanthoxylum*) *arenarium* ENGL.

Sinonimia vulgar: Tinguaciba da restinga; Tinguaciba; Limão bravo; Laranjeira do mato; Limãozinho. (Estampas: 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17 e 18).

Embora sendo planta não cultivada é a *Fagara arenaria* atacada pelos zooparasitas, dos quais dois dêles apresentamos na Estampa.

Trata-se dos afídios *Aphis tavaresi* BLANCH. e do *Toxoptera amantii* BOYER DE FOUX. Um outro gênero (*Macrosiphum*) cuja espécie, por falta de bibliografia, não poude ser determinada, também ataca a Tinguaciba da restinga.

E' a primeira vez que êsses animais são mencionados como parasitas da *Rutaceae* em apreço.

CAPÍTULO III

Primeiras pesquisas químicas na "Tinguaciba da restinga".
Empregos e utilidades dessa planta.
Conclusões.

Dentre as *Rutaceae* do gênero *Fagara* somente foram estudadas as espécies *F. xanthoxyloides* LAM., da África (D'ORBIGNY (5) e a *F. coco* GILL., da República Argentina [ENGLER (6)]. A *F. arenaria* ENGL., é, portanto, a terceira espécie do gênero a ser investigada; é a primeira de que se fez o estudo histológico, de vez que a própria *F. Tinguassoiba* ST. HIL., embora seja oficinal pela nossa farmacopéa e empregada desde longa data pelos clínicos nacionais, ainda precisa ser convenientemente trabalhada.

Seguimos na execução de nosso estudo a técnica que é ensinada na Faculdade Nacional de Farmácia da Universidade do Brasil.

O material pessoalmente colhido por nós, depois de identificado e determinado fitologicamente, foi sêco em estufa; em seguida foi finamente pulverizado o tratado pelos líquidos extratores indicados pelo Prof. RODOLPHO ALBINO na Farmacopéa Brasileira (26) para a espécie oficinal.

Composição centesimal. Partes frescas do caule e da raiz revelaram as seguintes porcentagens:

Caule:

Água	55,800
Matéria orgânica	43,940
Cinzas	0,155
Perdas	0,105
Total	100,00

Raiz:

Água	63,700
Matéria orgânica	35,300
Cinzas	0,850
Perdas	0,150
Total	100,00

Pó de *Fagara arenaria* ENGL. foi tratado: por água acidulada pelo ácido clorídrico; por álcool etílico e ácido clorídrico; por clorofórmio; por xylol; por óxido de etílio.

Nota-se que os solventes imediatamente retiram substância tintorial amarela, que não é um caroteno, consoante averiguamos. Trata-se, provavelmente, de uma xantofila. Depois de eliminados os solventes, separamos:

a) Resina: mole, aromática, de cor negra, insolúvel na água mesmo em ebulição; muitíssimo solúvel no éter sulfúrico, no xylol, na acetona, no clorofórmio e no álcool anídrico.

b) Substância escura, cristalizavel, de aroma agradavel, ligeiramente amarga. A parte cristalizavel possue dois tipos de cristais, o que parece revelar a presença de duas substâncias. Uns cristais se apresentam deliquescíveis e formam agrupamentos como vemos na estampa 19. Os cristais de outro tipo são prismáticos, longos, hialóides, pouco refringentes.

A substância total extraída tem reação positiva *"vis-à-vis"* todos os reagentes gerais de alcalóides.

Resinas e tanóides. Pó de Fagara foi tratado pelo álcool etílico; depois, filtrado e evaporado o liquor.

O resíduo resultante foi retomado pela água e aquecido em banho-maria, decantada a parte líquida e separada a

parte resinosa retida pelo filtro. No liquor passaram as substâncias solúveis, os tanóides inclusive. A resina obtida foi dessecada em baixa temperatura até perder tôda água de imbibição. Pesada, acusou 5 grs.32 %.

Separada a resina procuramos determinar a natureza do tanóide.

Tratada pela água quente, filtrada em seguida e concentrado o liquor por evaporação. Neste material fizemos as reações seguintes:

Pelo bicromato de potássio = turvação;

Pelo percloreto de ferro = precipitado gelatinoso, amarelado, depois azulado, depois castanho, depois avermelhado.

Era evidente a presença de tanóide. Seria de natureza catéctica ou pirogálica ?

Extraímos o material pela água, diluimos, aquecemos a mistura com excesso de formol a 40 % e ácido clorídrico concentrado, resultando precipitado amarelo-canário que pouco a pouco passou a castanho, indicando, portanto, tratar-se de tanóide catéctico. Depois de resfriamento completo tratamos a mistura acima pelo soluto de sulfato de ferro amoniacal. Não houve modificação no precipitado. Portanto, não era tanóide pirogálico.

As folhas frescas da *Fagara arenaria* Engl. submetidas à distilação sob corrente de vapor dão óleo essencial de coloração amarelada e aroma agradavel, parecido com o que existe nas folhas da laranjeira amarga.

E' outra utilidade da *Rutaceae* estudada.

Usos médicos

A Tinguaciba da restinga é tônico-amargo, sudorífera, antitérmica e carminativa. Seus efeitos são rápidos e constantes na pneumatose intestinal. Acelera a motricidade gástrica, parecendo possuir ação estimulante das glândulas pepsinogênicas.

Manipulada como a Farmacopéa Brasileira determina para sua congênere *F. Tinguassoiba* St. Hil., possue tôdas as propriedades dessa *Rutaceae*. Deve, portanto, figurar a seu lado. Os caiçaras (*) empregam a Tinguaciba da restinga para aromatizar o paratí. O pretexto alegado é de usar medicamento para o estômago e os intestinos. Mas acreditamos que seja mais em homenagem a Baco que usam tal bebida, simulando, no entanto, que rendem tributo a Apolo, Deus da Medicina...

"Estar na Tinguaciba" é eufemismo corrente entre as populações do litoral e que significa embriaguês.

Os homens que se divertem com rinhas (brigas de galo) afirmam que aquela planta posta a macerar no álcool produz mésinha que, aplicada ao corpo das ditas aves, as torna insensíveis aos golpes do animal adversário, porque "endurece o couro".

Usos industriais.

A madeira é amarela, muito dura e resistente. Serve bem para a confecção de cabos de ferramentas, taboado, etc. Muito mais densa que a água, não flutua. Queima com facilidade graças à presença de óleos e resinas.

Conclusões preliminares.

I — Os gêneros *Zanthoxylum* (= *Xanthoxylum*) e *Fagara*, creados por C. Linneu, apresentam entre si diferenças específicas, conforme A. Engler demonstrou.

II — O gênero *Zanthoxylum* (com cêrca de 16 espécies). ausente da flora atual da Europa, é restrito ao Velho Continente e à América do Norte.

(*) Tupi = praiano, morador do litoral.

III — O gênero *Fagara* (com cêrca de 200 espécies) tem *habitat* muito mais amplo, embora não vegete na Europa. Pertence às floras atuais das Américas, da Ásia, da Oceania e da África. Sua dispersão geográfica vai da região temperada do Norte da Ásia ao Sul do hemisfério austral, tendo por limites os paralelos 40° ao Norte e ao Sul do Equador.

IV — Ao gênero *Fagara* pertencem as plantas no Brasil vulgarmente denominadas *Tinguassibas*. Dêsse gênero, no entanto, somente a *F. tinguassoiba* St. Hil. (= *Zanthoxylum tinguassoiba* St. Hil.) é oficinal, embora várias outras espécies sejam popular e habitualmente empregadas.

V — A *Fagara arenaria* Engl. tem propriedades idênticas às da espécie adotada pela Farmacopéa Brasileira.

ESTAMPA I

ESTAMPA II

LEGENDA
Limites
Fagara arenaria
Meridiano do Rio de Janeiro.
Oc. Atlantico
VICTORIA
E. Espirito Santo
Serra dos Aymorés
E. Minas Geraes
E. Rio de Janeiro
E. S. Paulo
Conceição Barra
S. Matheus
S. Cruz
Guarapari
Itapemirim
S. João da Barra
Campos
Cabo S. Thomé
Lagoa Feia
Macaé
Barra S. João
Cabo Frio
Saquarema
Niterói
Rio
Restinga Marambaia
Angra
I. Grande
Parati
R. Pomba
Rio Parahyba
T. Capricornio
ESCALA 1:3200000

ESTAMPA III

Região da praia (V. pg. 83))

ESTAMPA IV

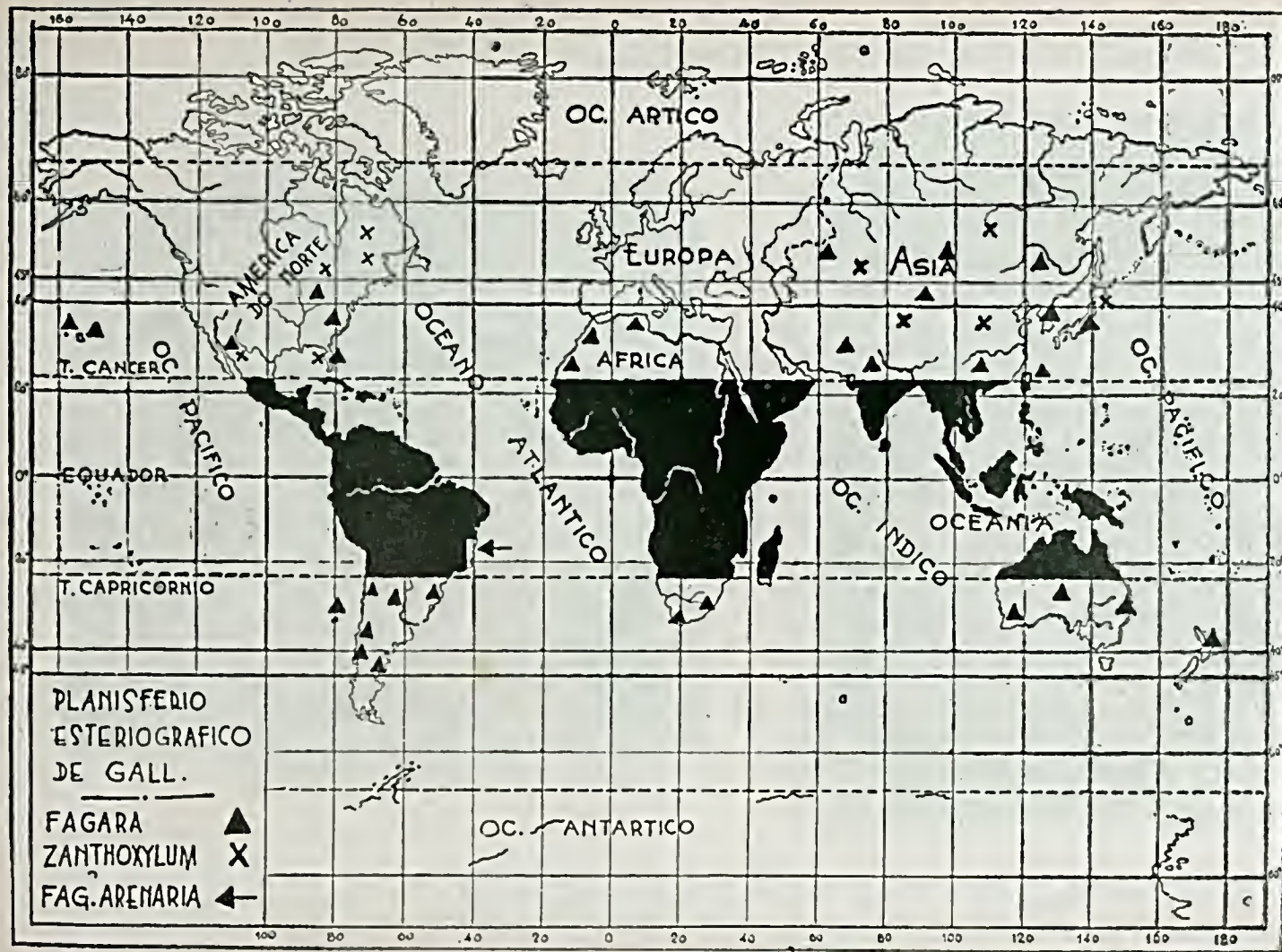
Região dos "capões"

ESTAMPA V

Aspecto da região em que vive a *Fagara arenaria* Engl. "Mangue"

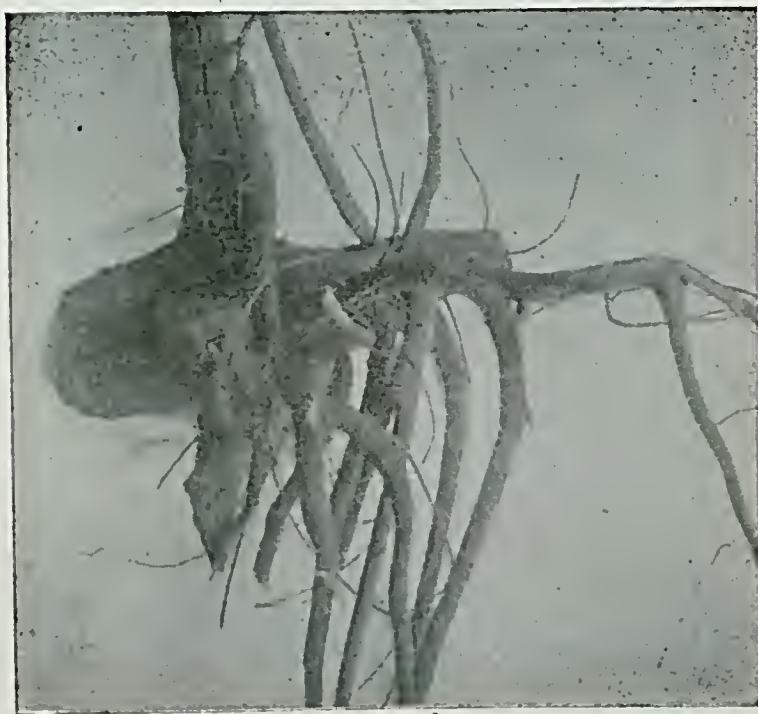
ESTAMPA VI

"Mangue"

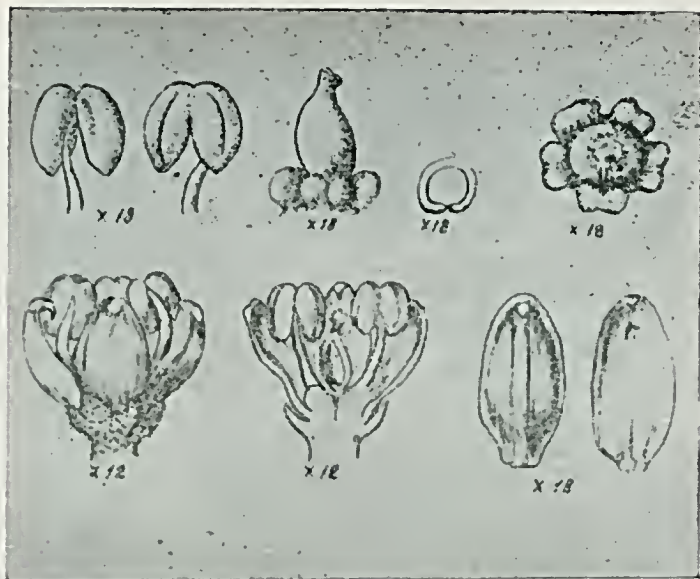
OC. ARTICO
AMERICA DO NORTE
EUROPA
ASIA
OC. PACIFICO
T. CANCER
EQUADOR
T. CAPRICORNIO
OCEANO ATLANTICO
AFRICA
OC. INDICO
OCEANIA
OC. PACIFICO
OC. ANTARTICO
PLANISFERIO ESTERIOGRAFICO DE GALL.
FAGARA
ZANTHOXYLUM
FAG. ARENARIA

ESTAMPA VII

ESTAMPA VIII

Raizes de *Vochysia oppugnata* (Well.) Warm.

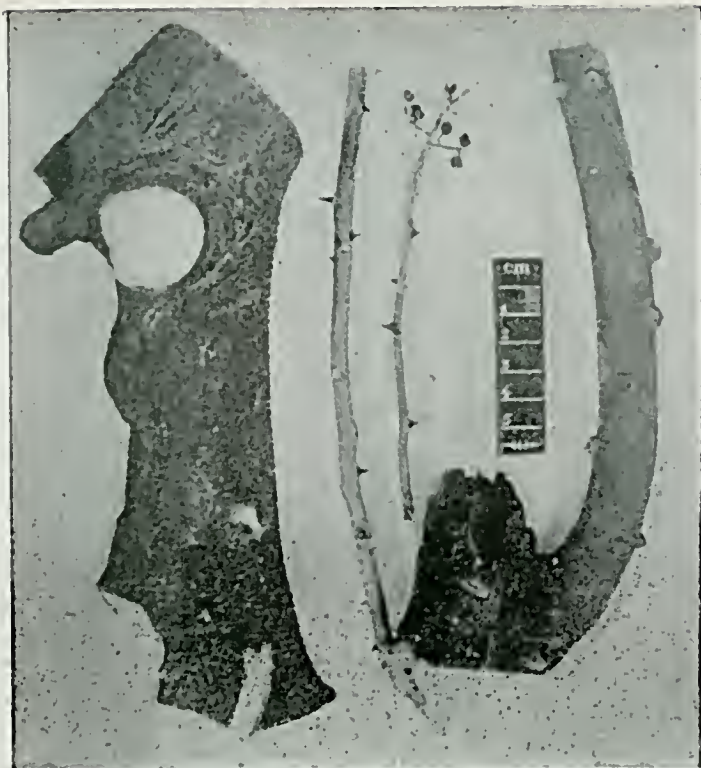
ESTAMPA IX

Raizes de *Fagara arenaria* Engl.

ESTAMPA X

Fagara arenaria Engl.

ESTAMPA XI

Fagara arenaria Engl.

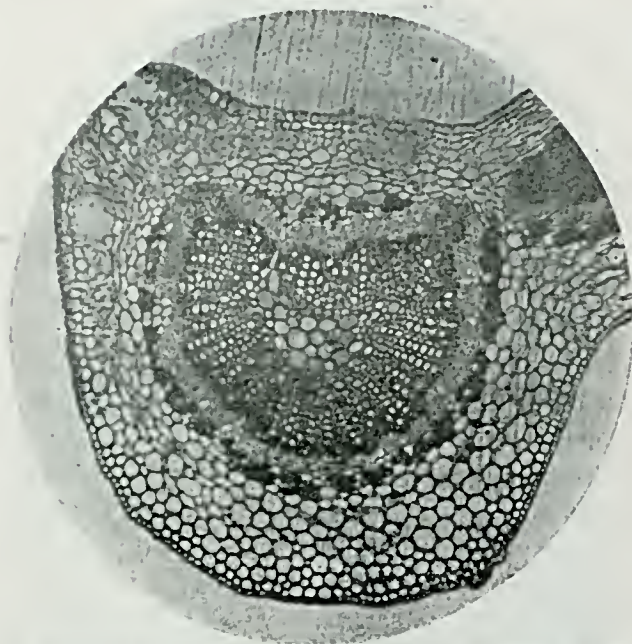
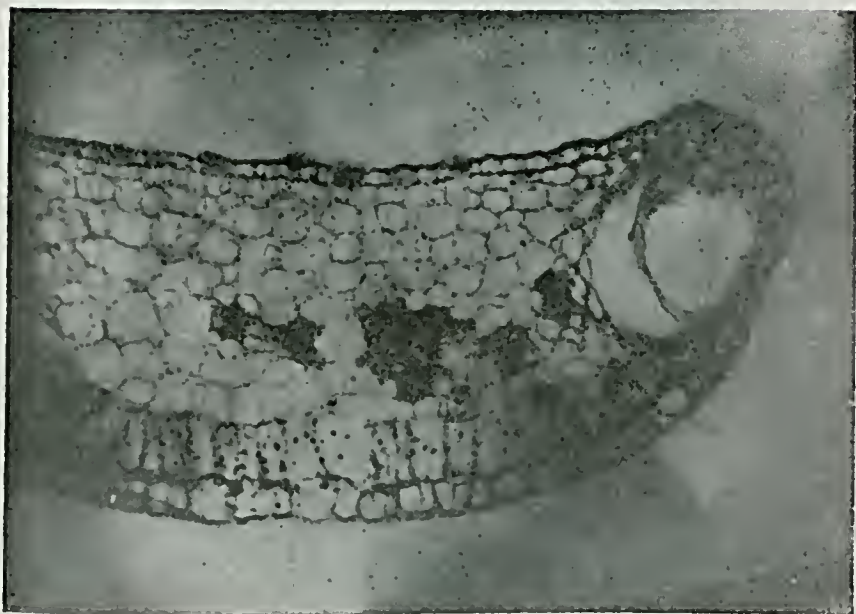
ESTAMPA XII

Fagara arenaria Engl.

ESTAMPA XIII

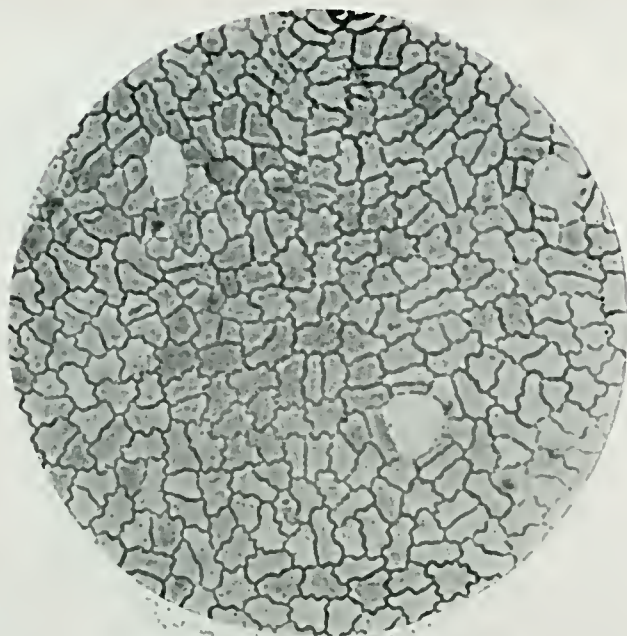
Fagara arenaria Engl.

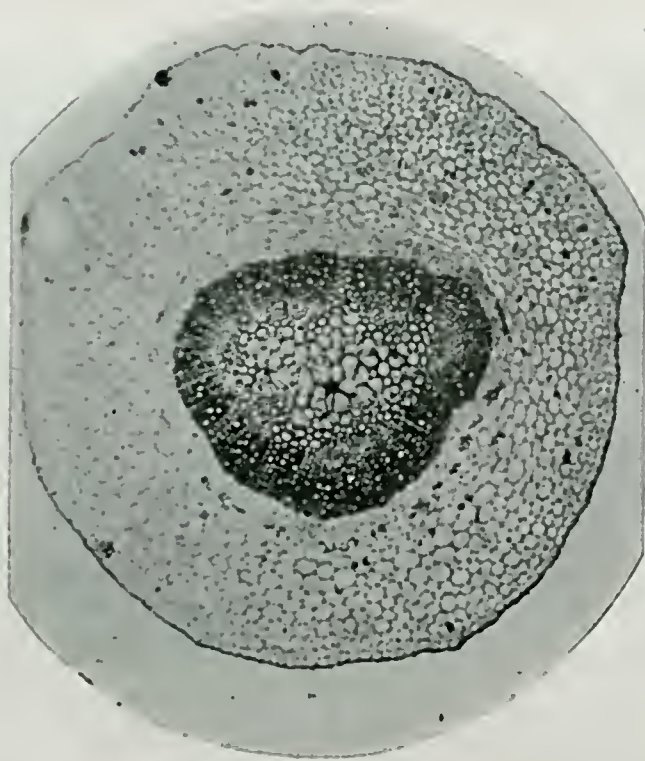
ESTAMPA XIII A

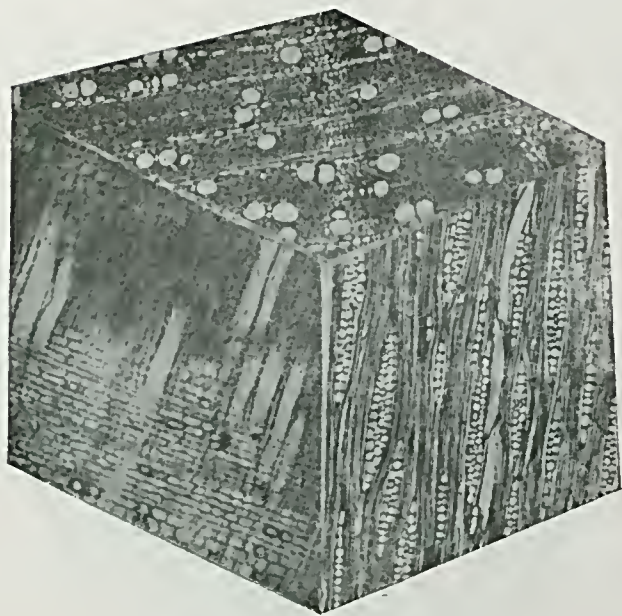
Fagara arenaria Engl.

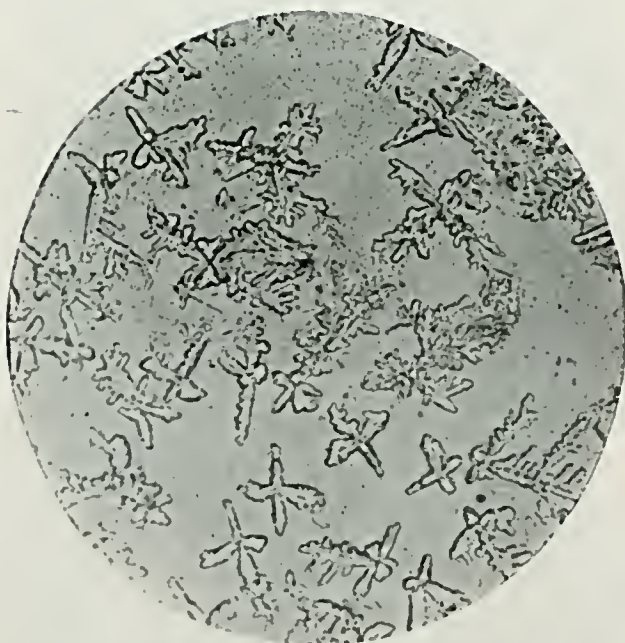
ESTAMPA XIV

Corte transversal do pecíolo da *Fagara arenaria* Engl.

ESTAMPA XV

Corte transversal da fôlha de *Fagara arenaria* Engl., abrangendo a margem

ESTAMPA XVI

Epiderme superior vista de face (50X)

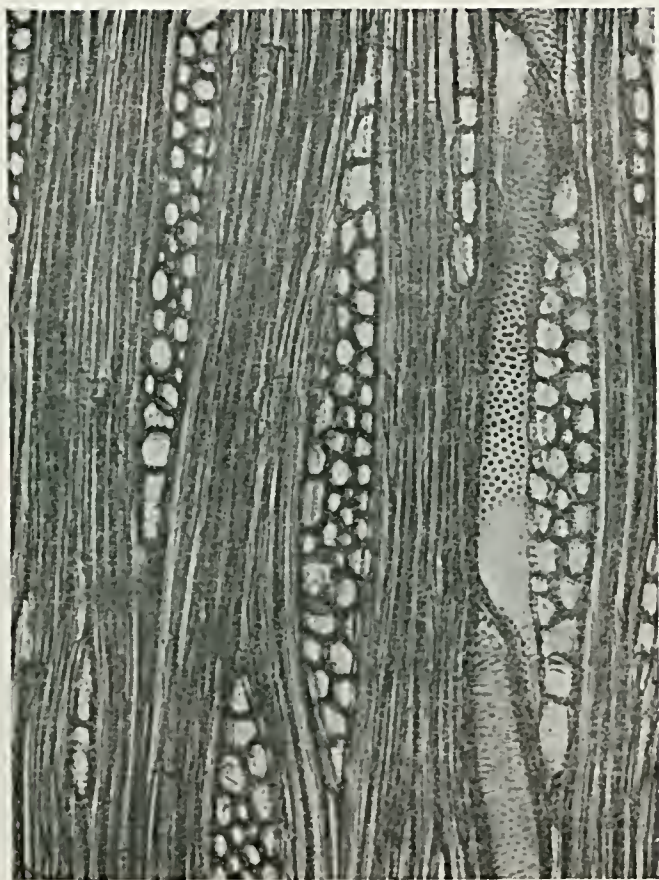
ESTAMPA XVII

Corte transversal do lenho primário de *Fagara arenaria* Engl.

ESTAMPA XVIII

Esterecgrama do lenho de *Fagara arenaria* Engl.

ESTAMPA XIX

Fotomicrografia dos cristais obtidos segundo a técnica indicada na pág. 95

ESTAMPA XX

Lenho corte tangencial X50. Fagara arenaria Engl..

ESTAMPA XXI

Fagara arenaria Engl. Lenho. Corte tangencial. 150X

ESTAMPA XXII

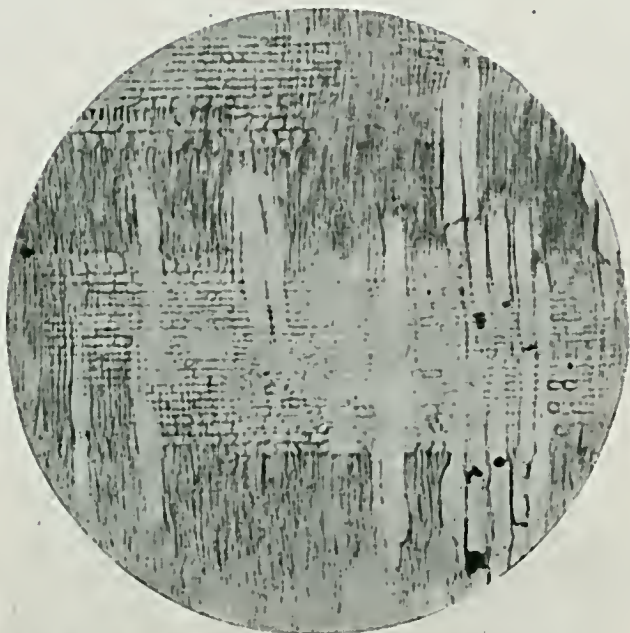
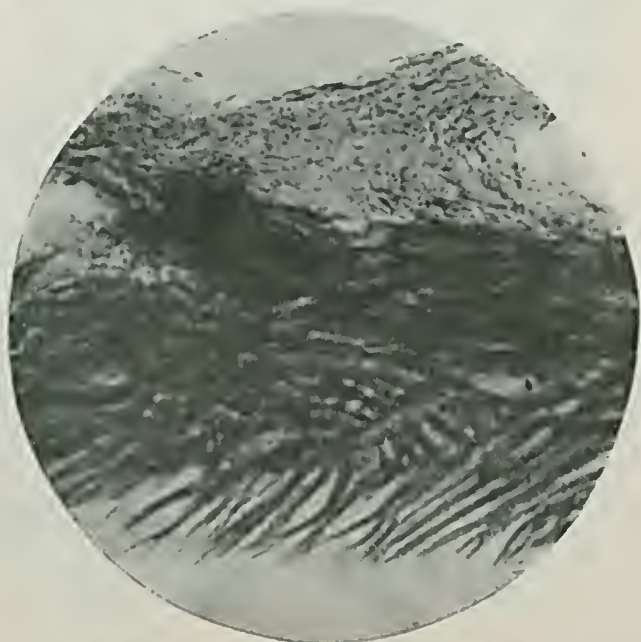
Fagara arenaria Engl. Lenho. Corte tangencial. 150X

Corte radial do lenho secundário de *Fagara arenaria* Engl. (150X)

Corte tangencial do lenho secundário de *Fagara arenaria Engl.* (50X)

ESTAMPA XXIV

Detalhe do corte transversal do lenho secundário

ESTAMPA XXV

Corte radial do lenho secundário de *Fagara arenaria* Engl.

Corte do fruto de *Fagara arenaria* Engl.

AUTORES COMPULSADOS

1) AULETE, F. J. CALDAS — Dic. Cont. Ling. Port. — Lisbôa s/data.
2) BARROSO, LIBERATO JOAQUIM — Chave des Dicotiledoneas, etc. Vol. I, Rio, 1942.
3) BRANNER, J. C. — Geologia Elementar, Rio de Janeiro, 1906.
4) DARRAH, W. C. — Textbook of Paleobotany, p. 287.
5) D'ORBIGNY, A. — Dict. d'Hist. Nat., Paris, 1849, Vol. 13.
6) ENGLER, A. — Pflanzenfamilien, 2.ª ed., Vol. 19a, Leipzig, 1931.
7) ENGLER, A. — Fl. Brasiliensis, Vol. XII, pars. II.
8) ENGLER UND DIELS — Syllabus, 1936.
9) Index Kewensis.
10) KUHLMANN, J. G. — Com. ao autor.
11) LAMEGO, A. R. — As restingas na Costa do Brasil, Rio de Janeiro, 1940.
12) LEMÉE, A. — Dict. des Genres, Brest, Vol. I.
13) MACHADO, RAUL — Conf. sôbre a Pátria Brasileira, Caravelas, Bahia, 1917 (Inédita em poder do autor).
14) MAGALHÃES, VALENTIM — Rimario, Paris, 1900.
15) MARTIUS, Dr. C. F. O. VON — Fl. Brasiliensis, Vol. XII, pars. II.
16) MARTONNE, E. — Traité de Geog. Phy., 2 eme ed., Paris, 1913.
17) MASSART, J. — Une Mission Biol. Belg. au Bresil.
18) OLIVEIRA, A. J. & O. H. LEONARDOS — Geologia do Brasil, Rio de Janeiro, 1943.
19) OLIVEIRA, P. E. DE — Com. ao autor.
20) RECORD, J. — The Timber of Tropical America, p. 317.
21) RODRIGUES, J. BARB. — Hortus Fluminensis, Rio de Janeiro, 1893.
22) SAINT-HILAIRE, A. — Hist. des plantes du Brésil et du Paraguay.
23) SAINT-HILAIRE, A. — Viagem pelo distrito dos diamantes e litoral do Brasil, trad. de L. A. Penna, Col. Brasiliana, Vol. 210.
24) SAMPAIO, A. J. — Fitogeografia do Brasil, S. Paulo, 1938, 2.ª ed.
25) SCHIMPER, V. PH. — Traité de Paleont. Veg., Paris, 1874, Vol. III.
26) SILVA, R. A. D. DA — Farmacopéa Brasileira, Rio de Janeiro, 1928, p. 892.
27) SILVEIRA, F. — Rodriguesia, ano III, n.º 10, 1937.
28) TAUNAY, VISCONDE DE — Visões do Sertão, S. Paulo, 1923.
29) TESCHAUER, PADRE C. — Nov. Dic. Nac. 3.ª ed., Porto Alegre, 1928.
30) ULE, E. — Die Vegetation von Cabo Frio au der Kuter von Brasilien, Engler's Bot. Jahrb., Vol. XXVIII, 511-528.
31) VAN TIEGHEM PH. — Ele. de Bot., 4 eme. ed., Paris, 1904, Vol. II.

CHAVE PARA A DETERMINAÇÃO DE GÊNEROS INDÍGENAS E EXÓTICOS DAS MONOCOTILEDONEAS NO BRASIL (*)

LIBERATO JOAQUIM BARROSO
Do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Em continuação ao estudo das Monocotiledôneos, apresentamos a "chave" para a determinação dos gêneros indígenos e exóticos da família Hydrocharitaceae, no Brasil.

Os desenhos são da autoria da senhorita Carmina Serra, funcionária do Serviço Florestal.

FAMÍLIA *HYDROCHARITACEAE*

(Série Helobiae)

Gêneros

1	Espata alada (fig. 40)	Ottelia (X)
	Espata não alada ou falta	2
2	Fôlhas de margem denteada ou serreada	3
	Fôlhas de margem inteira ou faltam ...	4
3	Fôlhas com duas escamas na base (figura 41)	Hydrilla
	Sem êsse característico	Elodea
4	Flor monoclamídea	5
	Flor diclamídea	7

Obs. Com (X) os gêneros exóticos.

(*) Entregue para publicação em 25/II/1949.

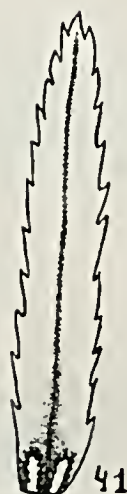
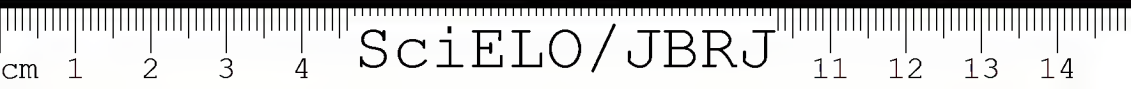



Fig. 40 — Espata alada de uma espécie de *Ottelia; fig. 41* — folha com escamas de uma espécie de *Hydrilla; fig. 42* — folha de uma espécie de *Hydrocharis; fig. 43* — gineceu de uma espécie de *Halophila.*

5	Estígmas 3, filiformes, longos, além do comprimento do ovário (fig. 43)	Halophila
	Sem o conjunto dêsses caracteres	6
6	Fôlhas até 5 milímetros de largura e até 6 centímetros de comprimento	Vallisneria (X)
	Fôlhas além de 5 milímetros de largura e além de 6 centímetros de comprimento	8
7	Fôlhas cordiformes (fig. 42)	Hydrocharis (X)
	Fôlhas não cordiformes	Hydromystria
8	Limbo das fôlhas maiores de 5 centímetros de comprimento	Hydromystria
	Limbo das fôlhas maiores além de 5 centímetros de comprimento	Benedictaea

CHAVES PARA A DETERMINAÇÃO DE GÊNEROS INDÍGENAS E EXÓTICOS DAS GIMNOSPERMAS NO BRASIL

LIBERATO JOAQUIM BARROSO
Do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

INTRODUÇÃO

Como o fizemos para as Mono e Dicotiledôneas, apresentamos, agora, aos interessados no estudo da sistemática vagetal, "chaves" para a determinação de gêneros indígenas e exóticos das Gimnospermas (inclusive para a de classes e famílias).

Êsse trabalho — juntamente com as "chaves", já dadas à publicidade, das Mono e Dicotiledônas, que estão sendo objeto de cuidadosa revisão — integrará, em futuro próximo, o nosso Boletim n.º 2, sob o título: "CHAVES PARA A DETERMINAÇÃO DE GÊNEROS INDÍGENAS E EXÒTICOS DAS FANEROGAMAS, NO BRASIL".

O AUTOR

GYMNOSPERMAE

(Chave para a determinação das classes e famílias)

	CLASSES	FAMÍLIAS
1 Fôlhas pinadas ou bipinadas ou, ainda, profundamente partidas (pinatisectas), parecen-		

Obs. Os desenhos que ilustram a presente contribuição, são de autoria da desenhista do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, senhorinha Carmina Serra.

			CLASSES	FAMÍLIAS
	do compostas; fôlhas sempre com mais de 10 folíolos ou segmentos	13		
	Sem o conjunto dêsses caracteres	2		
2	Fôlhas em forma de leque (fig. II)		Ginkgoales	Ginkgoaceae (X)
	Sem êsse característico	3		
3	Plantas com duas grandes fôlhas; fôlhas maiores que o caule (fig. I)		Gnetales	Welwitschiaceae (X)
	Sem o conjunto dêsses caracteres	4		
4	As fôlhas maiores com mais de 3 centímetros de largura, peninervadas (fig. III)		Gnetales	Gnetaceae
	Sem o conjunto dêsses caracteres	5		
5	Plantas sem fôlhas ou com fôlhas reduidas a escamas	6		
	Plantas com fôlhas distintas ..	7		
6	Escamas em tôda a extensão dos ramos mais novos (figuras IV e XIII)	11		
	Escamas faltam (plantas sem fôlhas) ou nunca, quando presentes, em tôda a extensão dos ramos mais novos (fig. V)		Gnetales	Ephedraceae
7	Duas ou mais fôlhas aciculares envolvidas, na base, por escamas (catáfilos) — fig. IX		Coniferales	Pinaceae (X)
	Sem o conjunto dêsses caracteres	8		
8	Fôlhas até 4 milímetros de comprimento	21		
	Fôlhas com mais de 4 milímetros de comprimento	9		
9	Fôlhas com mais de 15 milímetros de comprimento, e até 20 milímetros de largura (par-			

			CLASSES	FAMÍLIAS
	te mais larga), rigidas, de ápice espinhoso (figs. VIII e X)	19		
	Sem o conjunto dêsses caracteres	10		
10	Parte mediana da fôlha até 1,5 milimetros de largura	14		
	Parte mediana da fôlha com mais de 1,5 milimetros de largura	16		
11	Escamas maiores até 4 milimetros de comprimento	20		
	Escamas maiores com mais de 4 milimetros de comprimento	12		
12	Escamas rigidas, imbricadas, com mais de 2 milimetros de largura (parte mais larga) — figs. VIII e XIII)		Coniferales	Araucariaceae
	Sem o conjunto dêsses caracteres	15		
13	Foliolos, ou segmentos da fôlha, até 3 milimetros de largura. (Não se trata de fôlhas compostas, e sim de raminhos articulados na base, facilmente confundidos com fôlhas compostas. A gêmula terminal caracteriza o ramo) — fig. XI-A		Coniferales	Taxodiaceae (X)
	Foliolos, ou segmentos da fôlha, com mais de 3 milimetros de largura		Cycadales	Cycadaceae
14	Fôlhas ternadas, com mais de 5 milímetros de comprimento (fôlhas maiores) — fig. XII ..	28		
	Sem o conjunto dêsses caracteres	26		
15	Escamas maiores até 6 milímetros de comprimento		Coniferales	Cupressaceae (X)
	Escamas maiores com mais de 6 milimetros de comprimento	25		
16	Fôlhas planas ou côncavas ..	17		
	Sem êsse caracteristico	23		

			CLASSES	FAMÍLIAS
17	Raminhos articulados na base, caducos, parecendo fôlhas compostas (fig. XI-A)		Coniferales	Taxodiaceae (X)
	Sem o conjunto dêsses caracteres	18		
18	Parte média das fôlhas maiores até 2 milímetros de largura	27		
	Parte média das fôlhas maiores com mais de 2 milímetros de largura	22		
19	Fôlhas rígidas, imbricadas (figura VIII)		Coniferales	Araucariaceae
	Fôlhas rígidas ou não, nunca, porém, imbricadas (fig. X) ..	33		
20	Escamas maiores até 1,5 milímetros de largura (parte mais larga)		Coniferales	Cupressaceae (X)
	Escamas maiores com mais de 1,5 milímetros de largura		Coniferales	Araucariaceae
21	Fôlhas rígidas, imbricadas (figura XIII)		Coniferales	Araucariaceae
	Sem o conjunto dêsses caracteres		Coniferales	Cupressaceae (X)
22	Fôlhas maiores até 8 milímetros de comprimento	30		
	Fôlhas maiores com mais de 8 milímetros de comprimento	24		
23	Fôlhas rígidas, imbricadas, com mais de 2 milímetros de largura (parte mais larga) — figs. VIII e XIII)		Coniferales	Araucariaceae
	Sem o conjunto dêsses caracteres		Coniferales	Taxodiaceae (X)
24	Fôlhas maiores até 20 milímetros de largura	29		
	Fôlhas maiores com mais de 20 milímetros de largura	31		
25	Escamas planas ou côncavas	34		
	Sem êsse característico		Coniferales	Taxodiaceae (X)

		CLASSES	FAMÍLIAS
26	Fôlhas maiores até 12 milímetros de comprimento 32		
	Fôlhas maiores com mais de 12 milimetros de comprimento	Coniferales	Taxodiaceae (X)
27	Fôlhas maiores até 10 milímetros de comprimento	Coniferales	Cupressaceae (X)
	Fôlhas maiores com mais de 10 milimetros de comprimento	Coniferales	Taxodiaceae (X)
28	Fôlhas planas ou côncavas ..	Coniferales	Cupressaceae (X)
	Sem êsse característico	Coniferales	Taxodiaceae (X)
29	Fôlhas rígidas, imbricadas (figuras VIII e XIII)	Coniferales	Araucariaceae
	Sem o conjunto dêssse caracteres	Coniferales	Podocarpaceae
30	Fôlhas rígidas, imbricadas (figuras VIII e XIII)	Coniferales	Araucariaceae
	Sem o conjunto dêsses caracteres	Coniferales	Podocarpaceae
31	Fôlhas maiores até 25 milímetros de largura (parte mais larga)	Coniferales	Podocarpaceae
	Fôlhas maiores com mais de 25 milímetros de largura	Coniferales	Araucariaceae
32	Fôlhas planas ou côncavas ..	Coniferales	Cupressaceae (X)
	Sem êsse característico	Coniferales	Taxodiaceae (X)
33	Parte mais larga das fôlhas maiores, até 4 milímetros de largura	Coniferales	Taxodiaceae (X)
	Parte mais larga das fôlhas maiores, com mais de 4 milímetros de largura	Coniferales	Araucariaceae
34	Parte mais larga das escamas maiores, até 3 milímetros de largura	Coniferales	Cupressaceae (X)
	Parte mais larga das escamas maiores, com mais de 3 milímetros de largura	Coniferales	Araucariaceae

* * *

CHAVES PARA A DETERMINAÇÃO DE GÊNEROS

FAMÍLIA *ARAUCARIACEAE* (1)

(Classe Coniferales)

Gêneros

1 Fôlhas, ou escamas, rígidas, até 20 milimetros de largura (parte mais larga) — figs. VIII e XIII)	Araucaria
Sem o conjunto dêsses caracteres	Agathis (X)

* * *

FAMÍLIA *CUPRESSACEAE* (2)

(Classe Coniferales)

Gêneros

1 Fôlhas ternadas, rígidas, espinescentes, com mais de 5 milímetros de comprimento (fôlhas maiores), esbranquiçadas na face superior (fig. XII)	Juniperus (X)
Sem o conjunto dêsses caracteres	Cupressus (X)

* * *

FAMÍLIA *CYCADACEAE* (3)

(Classe Cycadales)

Gêneros

1 Fôlhas bipinadas	Bowenia (X)
Fôlhas pinadas	2
2 Folíolos, ou segmentos da fôlha, com uma só nervura central (uninerveos)	Cycas (X)
Sem êsse característico	3
3 Folíolos, ou segmentos da fôlha, paralelinerveos	4
Folíolos, ou segmentos da fôlha, peninerveos	Stangeria (X)
4 Base dos folíolos, ou dos segmentos da fôlha, truncada, de largura igual, ou	

quase igual, à largura da parte média dos folíolos ou dos segmentos da fôlha (fig. VII) .... Dioon (X)
Sem o conjunto dêsses caracteres 5

5 Até 8 espinhos bem evidentes (fig. VI) em cada margem dos folíolos ou dos segmentos da fôlha .... Encephalartos (X)
Sem êsse característico .... Zamia

* * *

FAMÍLIA *EPHEDRACEAE* (4)

(Classe Gnetales)

Só um gênero no Brasil .... Ephedra

* * *

FAMÍLIA *GNETACEAE* (5)

(Classe Gnetales)

Só um gênero no Brasil .... Gnetum

* * *

FAMÍLIA *GINKGOACEAE* (6)

(Classe Ginkgoales)

Só um gênero no Brasil .... Ginkgo (X)

* * *

FAMÍLIA *PINACEAE* (7)

(Classe Coniferales)

Só um gênero no Brasil .... Pinus (X)

* * *

FAMÍLIA *PODOCARPACEAE* (8)

(Classe Coniferales)

Só um gênero no Brasil .... Podocarpus

* * *

FAMÍLIA *TAXODIACEAE* (9)

(Classe Coniferales)

Gêneros

1 Raminhos articulados na base, caducos, parecendo fôlhas compostas; fôlhas planas (fig. XI-A)	Taxodium (X)
Sem o conjunto dêsses caracteres	2
2 Fôlhas maiores até 23 milímetros de comprimento	Cryptomeria (X)
Fôlhas maiores com mais de 23 milímetros de comprimento (fig. X)	Cunninghamia (X)

* * *

FAMÍLIA *WELWITSCHIACEAE* (10)

(Classe Gnetales)

Só um gênero no mundo, ainda não introduzido no Brasil	Welwitschia (X)

* * *

Da classe Cycadales, família Cycadaceae, só ocorre no Brasil, em carater nativo, o gênero *Zamia* L., com as seguintes espécies:

1 *Zamia boliviana* (Brong.) A.DC. (1), no E. de Mato Grosso

2 *Zamia Lecointei* Ducke, no E. do Pará

3 *Zamia Poeppigiana* Mart. et Eichl., na Amazônia ?

4 *Zamia Ulei* Dammer, no E. do Pará

Obs. Com (X) as famílias e gêneros exóticos.

(1) *Zamia Brongniartii* Wedd. caíu em sinonímia de *Zamia boliviana* (Brong.) A.DC.

Da mesma classe e família, são muito cultivadas, em todo o Brasil, algumas espécies do gênero *Cycas* L., destacando-se, entre elas, as *Cycas revoluta* THUNB. (o tão conhecido sagú) e *Cycas circinalis* L.

Os gêneros *Ceratozamia* BRONG., *Macrozamia* MIQ. e *Microcycas* A.DC. não constaram da "chave" que organizamos, porque o seu cultivo no Brasil constitui raridade.

* * *

Da classe Coniferales, só são encontrados, em formações primárias do Brasil, os gêneros *Araucaria* JUSSIEU, com a espécie *Araucaria angustifolia* (BERTOLONI) O. KTZE., e *Podocarpus* L'HÉRIT., com as espécies *Podocarpus Selloi* KLOTZ. e *Podocarpus Lambertii* KLOTZ.

Por serem raros os representantes cultivados das famílias Cephalotaxaceae e Taxaceae em o nosso país, não foram elas, por êsse motivo, incluidas em "chave".

* * *

Da classe Gnetales, só são encontrados, em formações primárias do Brasil, os gêneros *Gnetum* L. e *Ephedra* TOURN., com as seguintes espécies, respectivamente:

1 *Gnetum amazonicum* TUL., no E. do Amazonas.
2 *Gnetum Leyboldii* TUL., no E. do Pará.
3 *Gnetum microstachyum* SPRUCE, no E. do Amazonas.
4 *Gnetum nodiflorum* BRONGN., no E. do Amazonas.
5 *Gnetum paniculatum* SPRUCE, no E. do Amazonas.
6 *Gnetum paraense* HUB., no E. do Pará.
7 *Gnetum Schwackeanum* TAUB., no E. do Amazonas.
8 *Gnetum urens* (AUBL.) BL. = *Gnetum thoa* BRONG., no E. do Pará.
9 *Gnetum venosum* SPRUCE, no E. do Amazonas.

* * *

1 *Ephedra americana* WILLD., no sul do Brasil.
2 *Ephedra humilis* WEDD., no sul do Brasil ?
3 *Ephedra triandra* TUL., no sul do Brasil.
4 *Ephedra Tweediana* C. A. MEY., no sul do Brasil.

* * *

Da classe Ginkgoales, é muito cultivada, no Brasil, a espécie *Ginkgo biloba* L.

Nota: O gênero Welwitschia, da mesma classe, ainda não foi introduzido no Brasil.

ESTAMPA I

Fig. I — Hábito de *Welwitschia mirabilis* Hook. f.; *fig. II* — folha de *Ginkgo biloba* L.; *fig. III* — folha de uma espécie de *Gnetum* L.; *fig. IV* — ramo, com folhas escamiformes, de uma espécie de *Cupressus* L.

ESTAMPA II

Fig. V — Ramo de *Epedra triandra* Tul.; *fig. VI* — foliolo de uma espécie de *Encephalartos* Lehmann; *fig. VII* — foliolo de *Dioon edule* Lindl.

ESTAMPA III

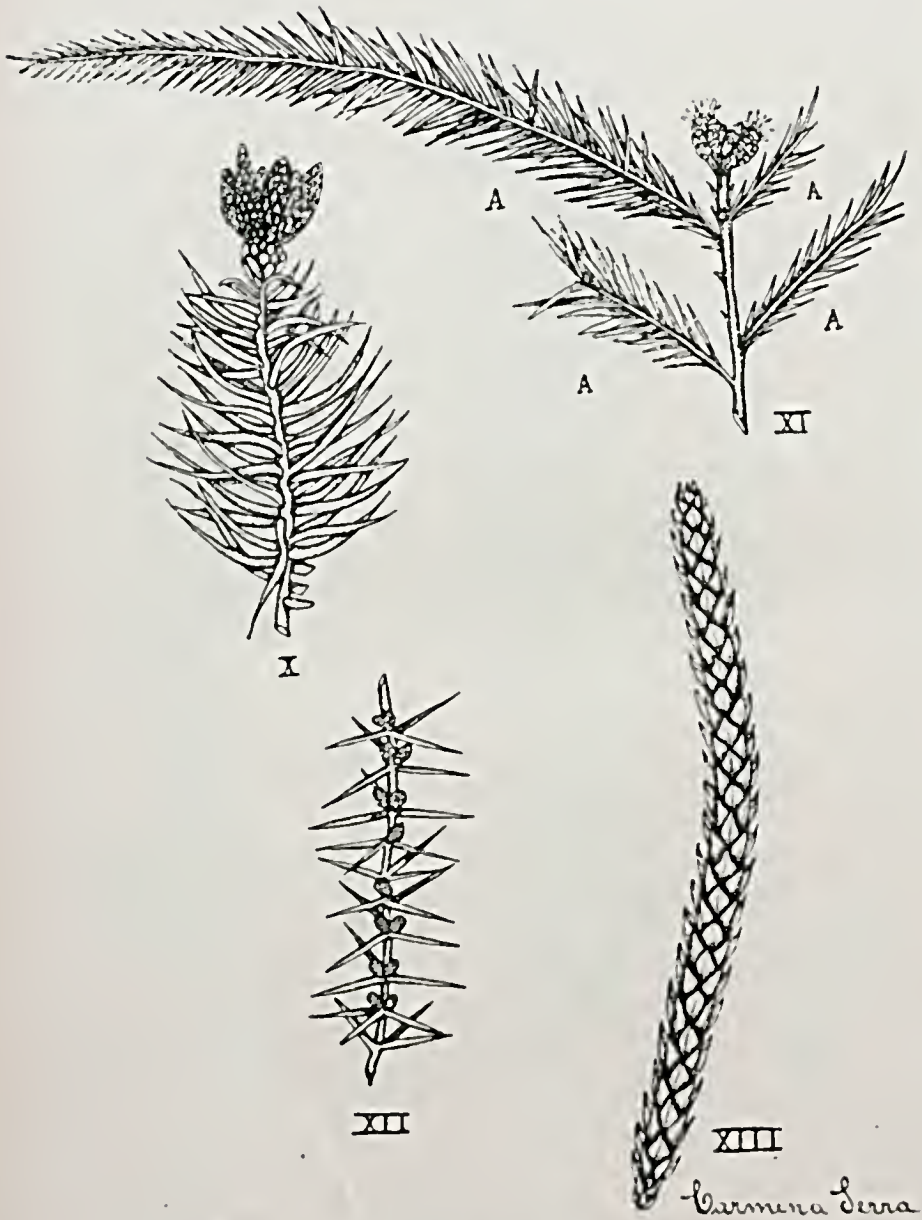
Fig. VIII — Ramo de *Araucaria angustifolia* (Bertoloni) O. Ktze.
Fig. IX — folhas de *Pinus* L.

ESTAMPA IV

Fig. X — Ramo de *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook; *fig. XI* — ramo de *Taxodium distichum* (L.) Rich., vendo-se assinalados com (A) os caminhos que parecem folhas compostas; *fig. XII* — ramo de *Juniperus communis* L.; *fig. XIII* — ramo de *Araucaria excelsa* R. Br.

CHAVE PARA A DETERMINAÇÃO DE GÊNEROS INDÍGENAS E EXÓTICOS DA FAMÍLIA *LAURACEAE* NO BRASIL. (*)

LIBERATO JOAQUIM BARROSO
Do Jardim Botânico do Rio de Janeiro

INTRODUÇÃO

A família LAURACEAE é uma das mais importantes do reino vegetal. A ela pertencem o "abacateiro" (*Persea gratissima* GAERTN.); o "canforeiro" (*Cinnamomum Camphora* F. NEES); o "loureiro" (*Laurus nobilis* CAV.), cujas folhas são muito empregadas na aromatização de alimentos; a "caneleira" (*Cinnamomum Zeylanicum* BREYN) donde se extrai a tão conhecida canela; o "pau rosa" (*Aniba rosaeodora* DUCKE); a "noz moscada brasileira" (*Cryptocarya moschata* MART.); o "sassafras brasileiro" [*Ocotea pretiosa* (NEES) MEZ]; o "sassafrás verdadeiro" (*Sassafras officinale* NEES); o "benjoin" (*Benzoin odoriferum* NESS, *Benzoin melissifolium* NEES); a "imbuia" [*Ocotea porosa* (MEZ) L. BARROSO], além de inúmeras madeiras de lei conhecidas sob o nome vulgar de "canelas".

Seu estudo sistemático é considerado difícil, entretanto, com as explicações que passamos a dar, julgamos torná-lo accessivel a todos.

(*) Entregue para publicação em 26/II/1949.

As flores das Lauraceae podem ser aclamídeas ou monoclamídeas, isto é, nuas ou com um só verticilo protetor — cálice. Êste pode ter de quatro a oito sépalas, as quais estão dispostas em dois verticilos, um exterior e outro interior.

Tomando, por exemplo, a flor do abacateiro (*Persea gratissima* GAERTN.) para exame, observamos:

O cálice tem seis sépalas em dois verticilos: três exteriores e três interiores.

Os estames, portanto, que se acham presos às sépalas, em número de seis, três (correspondentes às três sépalas exteriores) pertencem à primeira série, e os outros três (referentes às três sépalas interiores) à segunda série. (As sépalas estando em dois verticilos, evidentemente os estames, a elas soldados, o estão também). Os estames mais internos, com duas glândulas, e em número de três, constituem a terceira série, e, finalmente, os estaminódios grandes, triangulares ou sagitados, formam a quarta série. (Ver diagrama, fig. 9, no qual: A = sépalas do primeiro verticilo; B = sépalas do segundo verticilo; 1 = estames da primeira série; 2 = estames da segunda série; 3 = estames da terceira série e 4 = estaminódios da quarta série).

Em outros gêneros podem faltar os estames da primeira série ou os da segunda, etc.

Embora em nossa "chave" não seja necessário o conhecimento das diversas séries do androceu, achamos interessante esclarecê-las, para melhor conhecimento da sistemática da família, por parte dos interessados.

Ao Dr. A. C. BRADE os nossos agradecimentos pelo interêsse demonstrado na organização do presente trabalho, e à senhorita Carmina Serra o nosso reconhecimento pelos desenhos de sua autoria que o ilustram.

FAMÍLIA *LAURACEAE*

(Gêneros)

1	Plantas sem fôlhas ou com fôlhas reduzidas a escamas	Cassytha
	Sem êsse característico	2
2	Inflorescência umbelada ou capitada, com brácteas involucrais (figs. 5, 13) ..	3
	Sem o conjunto dêsses caracteres	7
3	Flores unissexuais	4
	Flores andróginas	Umbellularia (X)
4	Tôdas as anteras com dois lóculos (figuras 3, 4)	5
	Algumas anteras, ou tôdas, com quatro lóculos (figs. 1, 2, 11)	6
5	Até nove estames férteis	Benzoin (X)
	Mais de nove estames férteis	Laurus (X)
6	Até seis brácteas involucrais em cada inflorescência (fig. 13)	Litsea (X)
	Mais de seis brácteas involucrais em cada inflorescência (fig. 5)	Sassafras (X)
7	Tôdas as anteras férteis com dois lóculos (figs. 3, 4)	17
	Algumas anteras, ou tôdas, com quatro lóculos (figs. 1, 2, 11)	8
8	Flores unissexuais	9
	Flores andróginas	10
9	Algumas anteras com dois lóculos — figs. 3, 4 (estames da 3.ª série — ver fig. 9, n.º 3)	Endlicheria
	Tôdas as anteras com quatro lóculos (figs. 1, 2, 11)	39
10	Até seis estames férteis	11
	Mais de seis estames férteis	13
11	Os estames estereis (estaminódios) que se acham presos às sépalas, largos, parecendo pétalas	Dicypelium
	Sem êsse característico	12
12	Estaminódios interiores (fig. 6 e fig. 9, n.º 4) grandes, triangulares, ou sagitados	Persea
	Sem êsse característico	Nectandra

13	Estaminódios interiores (fig. 6 e fig. 9, n.º 4) grandes, triangulares, ou sagitados	14
	Sem êsse característico	16
14	Sépalas iguais ou quase iguais entre si	15
	Sépalas de dois tamanhos (3 maiores e 3 menores — fig. 7)	Persea
15	Os estames que se acham presos às sépalas, ou todos, com os filetes do tamanho ou de comprimento superior ao das anteras	36
	Os estames que se acham presos às sépalas, ou todos, com os filetes de comprimento inferior ao das anteras	35
16	Todos os estames com duas glândulas (fig. 11-A)	Pleurothyrium (1)
	Alguns estames, ou todos, sem glândulas	40
17	Até três estames férteis	18
	Mais de três estames férteis	22
18	Estames curvos (fig. 4)	Clinostemon (2)
	Estames não curvos	19
19	Estaminódios interiores (fig. 6 e fig. 9, n.º 4) grandes, triangulares ou sagitados	Ajouea
	Sem êsse característico	20
20	Todos os estames sem glândulas	21
	Alguns estames, ou todos, com duas glândulas (fig. 3-A)	Acrodiclidium
21	Anteras introrsas	Huberodaphne
	Anteras extrorsas	Neosilvia (3)
22	Estaminódios interiores (fig. 6 e fig. 9, n.º 4) grandes, triangulares, ou sagitados	23
	Sem êsse característico	25

Obs. Em virtude da espécie *Phoebe porosa* Mez. não apresentar estaminódios da 4.ª série grandes, sagitados, fizemos para ela a nova combinação *Ocotea porosa* (Mez.) L. Barroso

(1) Incluída a nova combinação *Pleurothyrium Bahiensis* (Mez.) L. Barroso que fizemos da espécie *Ocotea Bahiensis* (Mez.). Todos oes estames com duas glândulas, além de outros caractéres comuns ao gênero *Pleurothyrium* Nees, levaram-nos a assim proceder.

(2) Para alguns autores caiu em sinonímia de *Acrodiclidium* Nees. A nosso ver é um gênero perfeitamente aceitável.

(3) O gênero *Silvia* Fr. All. caiu em sinonímia de *Neosilvia* Pax.

23	Até seis estames férteis	Ajouea
	Mais de seis estames férteis	24
24	Uma parte do perianto envolvendo todo o fruto, ficando a outra no seu ápice (fig. 12), ou fruto com arestas longitudinais (fig. 10)	Cryptocarya
	Sem êsse característico	41
25	Os estames presos às sépalas concrescidos, formando um tubo	Anaueria
	Sem êsse característico	26
26	Até seis estames férteis	27
	Mais de seis estames férteis	30
27	Flores unissexuais	28
	Flores andróginas	29
28	Todos os estames sem glândulas	Huberodaphne
	Alguns estames, ou todos, com duas glândulas (fig. 3-A)	Endlicheria
29	Todos os estames férteis com duas glândulas (fig. 3-A)	Acrodiclidium
	Sem êsse característico	Aniba
30	Flores unissexuais	31
	Flores andróginas	32
31	Tôdas as anteras introrsas	Huberodaphne
	Sem êsse característico	Endlicheria
32	Todos os estames com duas glâudulas (fig. 3-A)	Urbanodendron
	Alguns estames, ou todos, sem glândulas	33
33	Os estames com duas glândulas (estames da 3.ª série — fig. 9, n.º 3) concrescidos	Systemonodaphne
	Sem êsse característico	34
34	Uma parte do perianto envolvendo todo o fruto, ficando a outra no seu ápice (fig. 12), ou fruto com arestas longitudinais (fig. 10)	Cryptocarya
	Sem êsse característico	Aniba
35	Fôlhas curvinerveas (fig. 14)	37
	Fôlhas não curvinerveas	Phoebe

36	Fôlhas curvinerveas (fig. 14)	Cinnamomum (X)
	Fôlhas não curvinerveas	Persea
37	Flores glabras	Phoebe
	Flores não glabras	38
38	Filetes glabros	Phoebe
	Filetes não glabros	Cinnamomum (X)
39	Lóculos das anteras mais ou menos dispostos em linha horizontal, ou em arco (fig. 2)	Nectandra
	Sem êsse caracteristico	Ocotea
40	Lóculos das anteras mais ou menos dispostos em linha horizontal, ou em arco (fig. 2)	Nectandra
	Sem êsse caracteristico	Ocotea
41	Pedicelo do fruto maduro engrossado no ápice (fig. 8)	Ajouea
	Sem êsse caracteristico	Hufelandia

SINONÍMIA

Ajouea Aubl.	1 *Aiouea* Aubl.
	2 *Colomandra* Neck.
	3 *Douglassia* Schreb.
	4 *Ehrhardia* Scop.
Aniba Aubl.	1 *Aydendron* Nees et Mart.
	2 *Cedrota* Schreb.
Cassytha L.	1 *Calodium* Lour.
	2 *Volutella* Forsk.
Endlicheria Nees	1 *Aydendron* Gris
	2 *Goopertia* Nees
	3 *Schauera* Nees
Hufelandia Nees	1 *Beilschmiedia* Benth. et Hook.
	2 *Wimmeria* Nees
Litsea Lam.	1 *Berrya* Klein
	2 *Conodaphne* Bl.
	3 *Cylicodaphne* Nees

	4 *Fiwa* Gmel.
	5 *Glabraria* Blume
	6 *Hexanthus* Lour.
	7 *Lepidadenia* Nees
	8 *Litsaea* Pers.
	9 *Sebifera* Lour.
	10 *Tetradenia* Nees
	11 *Tetranthera* Jacq.
	12 *Tomex* Thbg.
	13 *Tomingodaphne* Bl.
Nectandra Rottb.	1 *Porostema* Schreb.
	2 *Synandrodaphne* Meissn.
Neosilvia Pax.	1 *Endiandra* Benth.
	2 *Silvaea* Meissn.
	3 *Silvia* Fr. All.
Ocotea Aubl.	1 *Adenotrachelium* Nees
	2 *Agathophyllum* Blume
	3 *Agriodaphne* Nees
	4 *Aperiphracta* Nees
	5 *Camphoromoea* Nees
	6 *Ceramocarpium* Nees
	7 *Ceramophora* Nees
	8 *Dendrodaphne* Beurl.
	9 *Gymnobalanus* Nees
	10 *Leptodaphne* Nees
	11 *Licaria* Aubl.
	12 *Mespilodaphne* Nees
	13 *Nemodaphne* Meissn.
	14 *Oreodaphne* Nees
	15 *Petalanthera* Nees
	16 *Sassafridium* Meissn.
	17 *Senneberia* Neck.
	18 *Strychnodaphne* Nees
	19 *Teleiandra* Nees
Persea Gaertn.	1 *Persea* Plum.
Phoebe Nees	1 *Menestrata* Vell.
	2 Persea Benth. et Hook. (por parte)
Umbellularia Nutt.	1 *Drimophyllum* Nutt.
	2 *Oreodaphne*, subgênero *Umbellularia* Nees
	3 *Sciadiodaphne* Rchb.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1) Ducke, A. (1925/930) — Archivos do Jardim Botânico, IV-V, pgs. 191 e 112, respectivamente — Rio de Janeiro.

2) Engler, und Prantl. (1897) — Die naturlichen Pflanzenfamilien, Nachtrag und Register zu Teil II-IV, pgs. 174 — Leipzig — Alemanha.

3) Kostermans, J. A. (1938) — Chronica Botanica, vol. IV, pgs. 14 — Leiden — Holanda.

4) Kuhlmann & Sampaio (1928) — Bol. Mus. Nac. R. de Janeiro, IV, n. 2, pgs. 57 — Rio de Janeiro.

5) Meissner, Carolus Fridericius (1866/1868) — Martius, Flora Brasiliensis, vol. V-II, pgs. 138 às 290 — Leipzig — Alemanha.

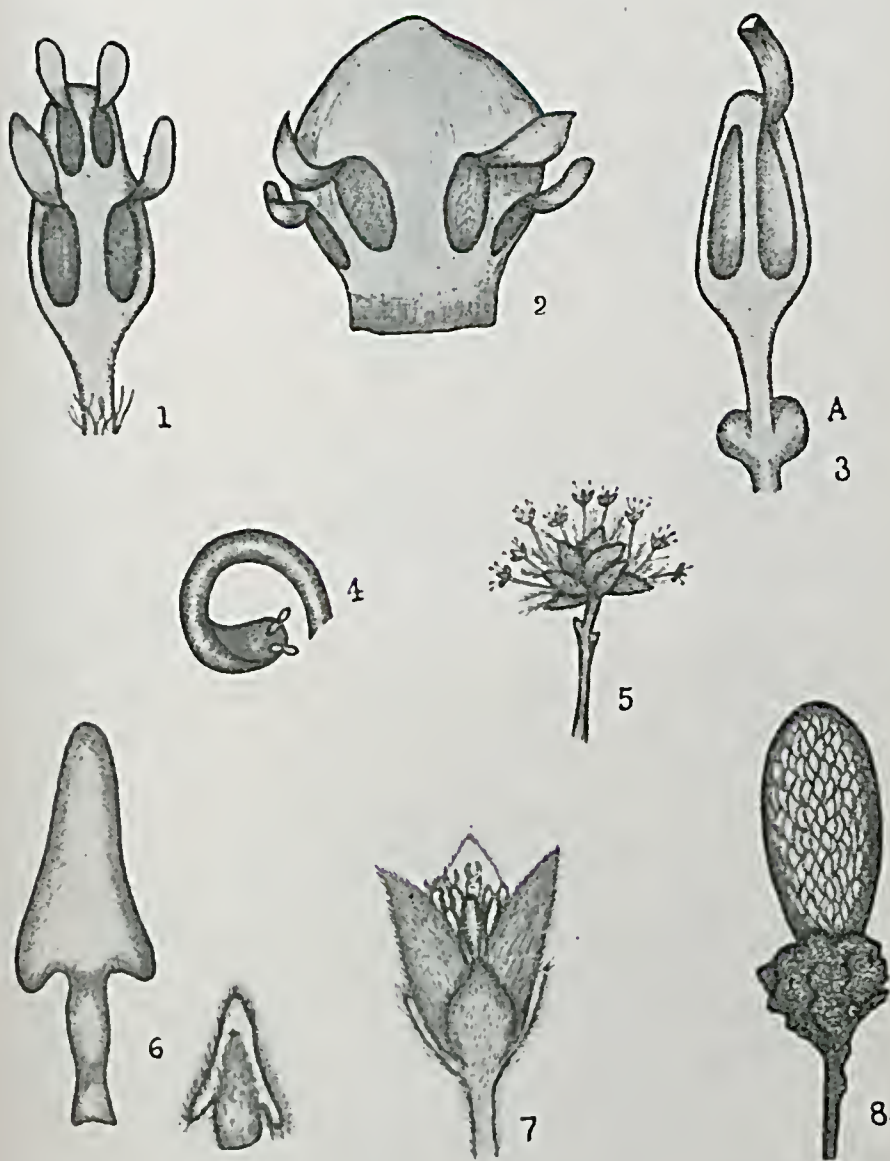
6) Mez, Carolus (1889) — Lauraceae Americanae, monographice — Berlin, Alemanha.

ESTAMPA I

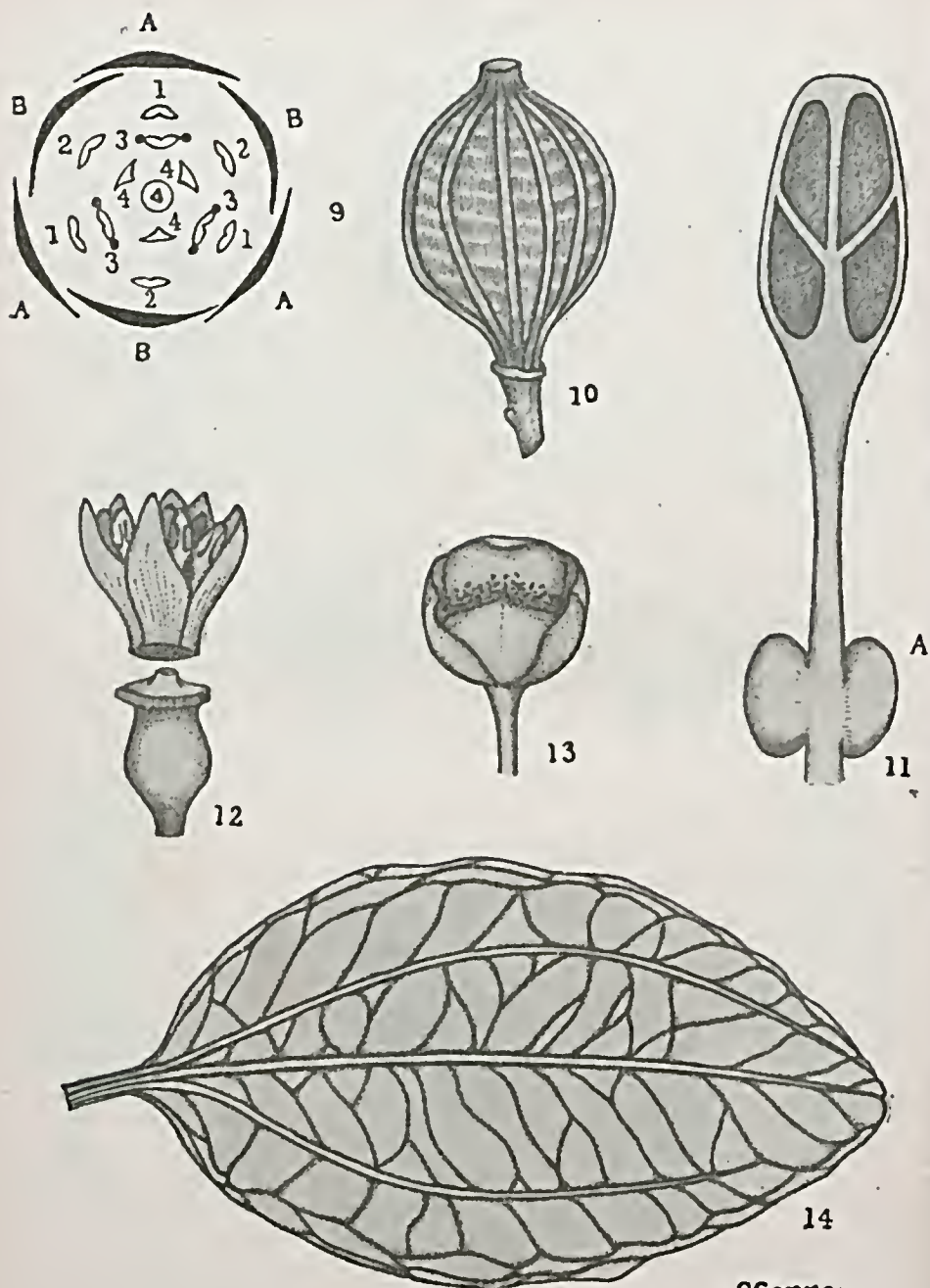
Fig. 1 — Antera com 4 lóculos superpostos; *fig. 2* — antera de uma espécie de Nectandra; *fig. 3* — antera com dois lóculos e com duas glândulas no filete; *fig. 4* — estame curvado de Clinostemon; *fig. 5* — inflorescência de uma espécie de Sassafras; *fig. 6* — estaminódios da 4.ª série; *fig. 7* — cálice de uma espécie de Persea; *fig. 8* — fruto de uma espécie de Ajouea, mostrando o pedicelo engrossado no ápice.

ESTAMPA II

Fig. 9 — Diagrama da flor de uma espécie de Persea, vendo-se: A = sépalas do 1º verticilo; B = sépalas do 2º verticilo; 1 = estames da 1ª série; 2 = estames da 2ª série; 3 = estames da 3ª série e 4 = estaminódios da 4ª série; *fig. 10* — fruto de *Cryptocarya moschata* Mart.; *fig. 11* — estame de uma espécie de *Persea*, vendo-se as glândulas na parte inferior do filete; *fig. 12* — fruto jovem de uma espécie de *Cryptocanya; fig. 13* — *infloresdência* de *Litsca* ou *Laurus; fgi. 14* — folha curvinervea de uma espécie *Cinnamomum*.

NOÇÕES GERAIS SÔBRE LÍQUENS

LIBERATO JOAQUIM BARROSO
(Do Jardim Botânico do Rio de Janeiro)

Os líquens são vegetais incluidos no Tronco das Eutalofitas, resultantes da simbiose de fungos, correspondentes aos Ascomicetos e Basidiomicetos, com algas Cloroficeas (algas verdes) e Cianoficeas (algas azuis).

Outrora, muitos botânicos acreditaram que os líquens eram vegetais pertencentes a um grupo independente dos demais, por terem hifas e clorofila.

SACHS, entretanto, pôs em dúvida essa independência, e DE BARY, dez ânos depois do pressuposto por SACHS, emitiu a hipótese de que os líquens eram uma associação de fungos e algas, estas confundidas com a clorofila.

Em 1860, SCHWENDENER apresentou sua teoria (daí o nome de "schwendenerismo" pela qual passou a ser conhecida) sôbre a dualidade dêsses vegetais, provando, minuciosa e detalhadamente, que os mesmos resultavam da simbiose de fungos e algas.

FAMINTZIN, BARANETZKI, MULLER e outros cientistas conseguiram, experimentalmente, separar os fungos das algas nos líquens, fazendo-os viver independentemente, e MAX REES, STAHL, ED BORNET e TRUSB, também experimentalmente, realizaram a síntese ou simbiose de fungos e algas.

As algas que se encontram nos líquens são chamadas "gonídias" e são, exclusivamente, vegetativas.

(*) Entregue para publicação em 26/II/1949.

O talo dos líquens — que representa o sistema vegetativo, onde, mais tarde, vão aparecer os *corpos frutíferos* — é, geralmente, constituido de três partes:

a) *camada cortical superior ou externa* formada por hifas fortemente unidas entre si;

b) *camada gonidial* constituida de hifas entrelaçadas, formando um tecido filamentoso, onde se acham as gonídias;

c) *camada cortical inferior* da qual partem, por prolongamento, hifas diferenciadas que recebem o nome de *rizoides;* êstes se prendem ao substrato de onde retiram água e sais minerais.

O talo dos fruticulosos compõe-se de duas zonas: zona cortical onde, de um modo geral, se acham as "gonídias", e zona medular formada de hifas.

Durante o primeiro período de desenvolvimento dos líquens são êles constituidos de células alongadas, com uma ou mais algas, recebendo o conjunto dessas células os nomes de "hipotalo", "prototalo" ou "protalo".

O crescimento do talo dos líquens é muito lento, raras vezes atingindo mais de um centímetro por ano. Os *corpos frutíferos* só aparecem após alguns anos.

À proporção que o talo vai se desenvolvendo, as algas (gonídias) vão se reproduzindo, por divisão.

As principais atividades do fungo na simbiose são as da propagação, proteção e fornecimento de água e sais minerais às algas. As algas, por sua vez, colaboram eficazmente fazendo a fotossíntese, sem a qual o fungo não poderia se nutrir e, consequentemente, viver.

Podem as algas que integram os líquens — se isoladas dos fungos — ter vida autônoma e reproduzirem-se por di-

visão celular (algumas (Clorofíceas e tôdas as Cianofíceas) e por zoosporas (assexuadas) ou gametos (sexuados) iguais (isogamia) ou desiguais (heterogamia) entre si, sómente nas Clorofíceas, enquanto os fungos não sobrevivem "in natura" se lhes faltarem as algas (as algas nos líquens são se reproduzem por divisão, mesmo se tratando das Clorofíceas).

WETTSTEIN admite um certo parasitismo moderado da alga pelo fungo, em virtude da alga liquênica poder viver livremente, enquanto assim não acontece com o fungo.

Comumente, em cada espécie de líquen só é encontrada uma espécie de alga, e vice-versa.

São os líquens os vegetais pioneiros na desintegração das rochas, sendo êsse seu principal papel biológico. Os Briófitos (musgos) vêm logo após ajudá-los na grande tarefa da formação da terra vegetal.

De acôrdo com a estrutura do talo dos líquens (dar um corte transversal no mesmo para verificar) podem ser grupados em:

HOMÔMEROS — quando as algas se acharem uniformemente distribuidas no talo. Essa estrutura é rara. Encontramo-la em alguns líquens gelatinosos (fig. 25), e em pequeno número de outros.

HETERÔMEROS — quando as algas ocuparem uma faixa estreita no talo, neste predominando o elemento fúngico (fig. 24).

Podem, ainda, os líquens, quanto à posição do talo no substrato (pedra, vegetal, terra, etc.) ser:

HORIZONTAIS — compreendendo os foliáceos e crustáceos (figs. 1 às 12).

VERTICAIS — abrangendo os fruticulosos (figs. 13, 14, 15, 16, 18, 19).

Há casos, entretanto, em que as duas formas podem se combinar entre si, formando, assim, os líquens foliáceos-fruticulosos, crustáceo-fruticulosos, etc.

a) *epilíticos* — quando sôbre as rochas;
b) *endolíticos* — quando nas anfractuosidades das rochas;
c) *epifleódicos* — quando sôbre um vegetal;
d) *hipofleódicos* — quando sob a casca dos vegetais.

Como já ficou dito, as algas existentes nos líquens são as Clorofíceas (algas verdes) e Cianofíceas (algas azuis), estas diferenciando-se daquelas pelo seu protoplasma verde azulado, formando u'a massa homogênea, no qual não se diferenciam cromatóforos e núcleos normais (Para a identificação das algas, esmagar um fragmento do talo numa gota dágua e levar a preparação ao microscópio com um aumento não inferior a 200 vezes).

Os líquens compreendem dois grupos:

ASCOLIQUENS — quando o fungo é um Ascomiceto, das subclasses Pirenomicetos e Discomicetos (Os Plectomicetos não entram na formação dos líquens).

BASIDIOLIQUENS — quando o fungo é um Basidiomiceto da subclasse Eubasidiomicetos (Os Hemibasidiomicetos e Protobasidiomicetos não entram na formação dos líquens).

Os Ascoliquens são reconhecidos por se encontrarem em seus corpos frutíferos esporos endógenos, em *ascas* (O nú-

mero de esporos é sempre uma potência de 2, isto é, em cada *asca* podem existir 4, 8, 16, etc. esporos, sendo mais comum a com 8 esporos), enquanto os Basidioliquens o são por esporos exógenos sôbre basídios (geralmente 4 esporos).

A identificação, portanto, dos grupos e subgrupos dos líquens está condicionada à natureza dos fungos (esmagar um ou mais corpos frutíferos — que podem ter ou não gonídias — numa gota de azul de algodão láteo, para observar *ascas* e *basídios*).

Os Ascoliquens se dividem em:

a) Pirenoliquens — quando o fungo é um Pirenomiceto. O corpo frutífero que lhe corresponde tem a forma de garrafa, deiscente, na maturação, por um poro, o qual recebe o nome de *peritécio* (fig. 24).

b) Discoliquens — quando o fungo é um Discomiceto. O corpo frutífero que lhe corresponde tem a forma de taça, escudo, verruga, disco, etc. Pode estar inserido diretamente no talo (figs. 1 às 16) ou sôbre uma formação pediculada denominada *podécio* (fig. 17).

Os Basidioliquens, por sua vez, segundo alguns autores, se dividem em:

a) Himenoliquens — quando o fungo é da ordem dos Himenales, família Telephoraceae, gênero Telephora, com gonídias (algas) dos gêneros Chroococcus (unicelulares) e Scytonema (filamentosa), ambas pertencentes às Cianofíceas (algas azuis). A êste subgrupo pertencem os líquens das espécies *Cora pavonia* (fungo do gênero Telephora com algas do gênero Chroo-

coccus) e *Dictyonema sericeum* (fungo do gênero Telephora com algas do gênero Scytonema), ambas ocorrendo no Brasil. O corpo frutífero (himênio) dessas duas espécies está localizado na face inferior dos talos (figs. 20, 22).

b) GASTEROLIQUENS — quando o fungo é da ordem dos Gasterales. (V. Obs.)

A propagação dos líquens se dá por:

a) *fragmentações do talo;*

b) *sorédios* — corpúsculos constituidos por uma ou mais algas envolvidas por hifas (fig. 21), distribuidos irregularmente por tôda ou quase tôda superfície da face superior do talo; quando êsses corpúsculos ocupam determinadas áreas do talo, recebem o nome de *sorales*.

c) *esporos sexuais do fungo* — quando êstes encontrarem, ao cair no substrato, algas que lhes sejam apropriadas, ou então levarem aderentes a si, ao serem libertados dos *corpos frutíferos*, uma ou mais algas que porventura nêles houver.

Em temperaturas excessivamente baixas ou elevadas, o crescimento dos líquens cessa, ficando êstes em vida latente, retornando à atividade assim que as condições atmosféricas melhorem.

Em grande número de líquens existem a *liquenina*, *ácido cetrárico*, *princípios corantes*, etc.

A *liquenina* é um composto orgânico (polissacarídio vizinho do amido) insolúvel na água fria, éter e álcool, e so-

Obs.: Segundo Wettstein e outros tratadistas, o subgrupo Gasteroliquens deve ser inteiramente suprimido.

lúvel em água quente, quando, então, pelo resfriamento, deposita-se no fundo do recipiente sob a forma de u'a massa de consistência gelatinosa. Endurecida essa massa, pelo escoamento dágua, com ela se preparam farinha e pão, os quais servem, particularmente, de alimento às populações das regiões mais desoladas do globo, onde nenhum outro vegetal pode viver. Para êsse fim, as espécies *Cetraria islandica* (fig. 13), conhecida sob o nome vulgar de *liquen da Islandia*, e a *Lecanora esculenta* (fig. 6), sob o de *maná*, são as mais apropriadas por terem, aproximadamente, 70 % de *liquenina*. Essas duas espécies e a *Cladonia rangiferina* (fig. 15) — o *liquen das renas*, ou *musgo* — constituem pasto excelente para os animais dos desertos e estepes geladas da Ásia.

O *ácido cetrárico* ($C^{18} H^{16} O^{16}$) é solúvel no álcool absoluto, na água fria e, principalmente, na água alcalinizada, sendo o responsavel pelo princípio amargo e um tanto nocivo existente nos líquens.

Para o aproveitamento dos líquens na alimentação do homem, é necessário separar-se o *ácido cetrárico* da *liquenina*, bastando, para isso, mergulhá-los em água fria. Essa tem o poder de dissolver o ácido, não o fazendo com relação à *liquenina*.

PRINCÍPIOS CORANTES — Extraem-se de algumas espécies, dentre as quais destacam-se as *Rocella tinctoria* (fig. 16), com a qual se fabrica o papel de *tornasol*, *Parmelia parietina*, *Evernia vulpina*, etc.

Algumas espécies de líquens são, também, utilizadas para fins terapêuticos, tais como as *Parmelia saxtilis* e *Usnea barbata* (fig. 14), no tratamento da desinteria; as *Parmelia parietina* e *Parmelia furfuracea* no das febres intermitentes; a *Cetraria islandica* (fig. 15) no das afecções do peito, etc.

RELAÇÃO DE ALGUMAS ESPÉCIES DOS GRUPOS ASCOLIQUENS E BASIDIOLIQUENS

Subgrupo Pirenoliquens ...

1 *Aspidothelium cinerascens* WAINIO (fig. 29)
2 *Dermatocarpon miniatum* (L.) MANN. (fig. 26)
3 *Pyrenula nitida* ACH. (fig. 28)
4 *Astrothelium sulphureum* (ESCHW.) MULL. ARG. (fig. 32)
5 *Dermatina elabens* FLOT. (fig. 30)

Subgrupo Discoliquens .....

1 *Ochrolechia tartarea* (L.) MASS. (fig. 1)
2 *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC. (fig. 2)
3 *Lecanora subfusca* (L.) ACH. (fig. 3)
4 *Calicium hyperellum* (ACH.) PERS. (fig. 4)
5 *Baeomyces roseus* PERS. (fig. 5)
6 *Lecanora esculenta* EVERSM. (fig. 6)
7 *Graphis scripta* (L.) ACH. (fig. 7)
8 *Cladonia verticillaris* (RADDI) E. FR. (fig. 19)
9 *Cladonia rangiferina* (L.) WOB. (fig. 15)
10 *Sticta filicina* ACH. (fig. 8)
11 *Solorina saccata* (L). ACH. (fig. 12)
12 *Pannaria Mariana* (E. FR.) MULL. ARG. (fig. 11)
13 *Gyrophora proboscidea* (L.) ACH. (fig. 10)
14 *Usnea barbata* FR. (fig. 14)
15 *Cetraria islandica* (L.) ACH. (fig. 13)
16 *Roccella tinctoria* DC. (fig. 16)
17 *Sterocaulon tomentosum* E. FR. (fig. 18)
18 *Cladonia coccifera* (L.) WILLD. (fig. 17)

GRUPO BASIDIOLIQUENS

Subgrupo Himenoliquens .. 1 *Cora pavonia* E. FR. (fig. 20)
2 *Dyctionema sericeum* (E. FR.) MONT. (fig. 22)
3 *Corella brasiliensis* WAINIO (*)

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1 BEILLE, L. (1904) — Précis de Botanique Pharmaceutique, Tome I, pgs. 530 às 538, Paris.
2 ENGLER, A. (1926) — Die Naturlichen Pflanzenfamilien, 8 Band., 2 Aufl., Leipzig.
3 ENGLER-GILG. (1919) — Syllabus der Pflanzenfamilien, pgs. 69 às 75 — Berlin.
4 FRAGOSO, GONZALEZ ROMUALDO (1927) — Botanica Criptogamica Agricola — Biblioteca Agricola Española, pgs. 261 às 267, Madrid.
5 SAINT-PIERRE, GERMAIS E. (1870) — Nouveau Dictionnaire de Botanique, pgs. 834 às 836 — Paris.
6 SMITH, GILBERT M. (1938) — Cryptogamic Botany, vol. I — Algae and Fungi, New York and London.
7 STRASBURGER, EDUARDO (1935) — Tratado de Botanica, pgs. 436 às 440 — Barcelona.
8 WETTSTEIN, RICHARD (1944) — Tratado de Botanica Sistematica, pgs. 253 às 268, Buenos Aires, Montevidéu.

(*) Sendo desconhecido o *corpo frutifero* desta espécie, portanto não identificado o fungo, como poude Wainio inclui-la nos Basidioliquens ?

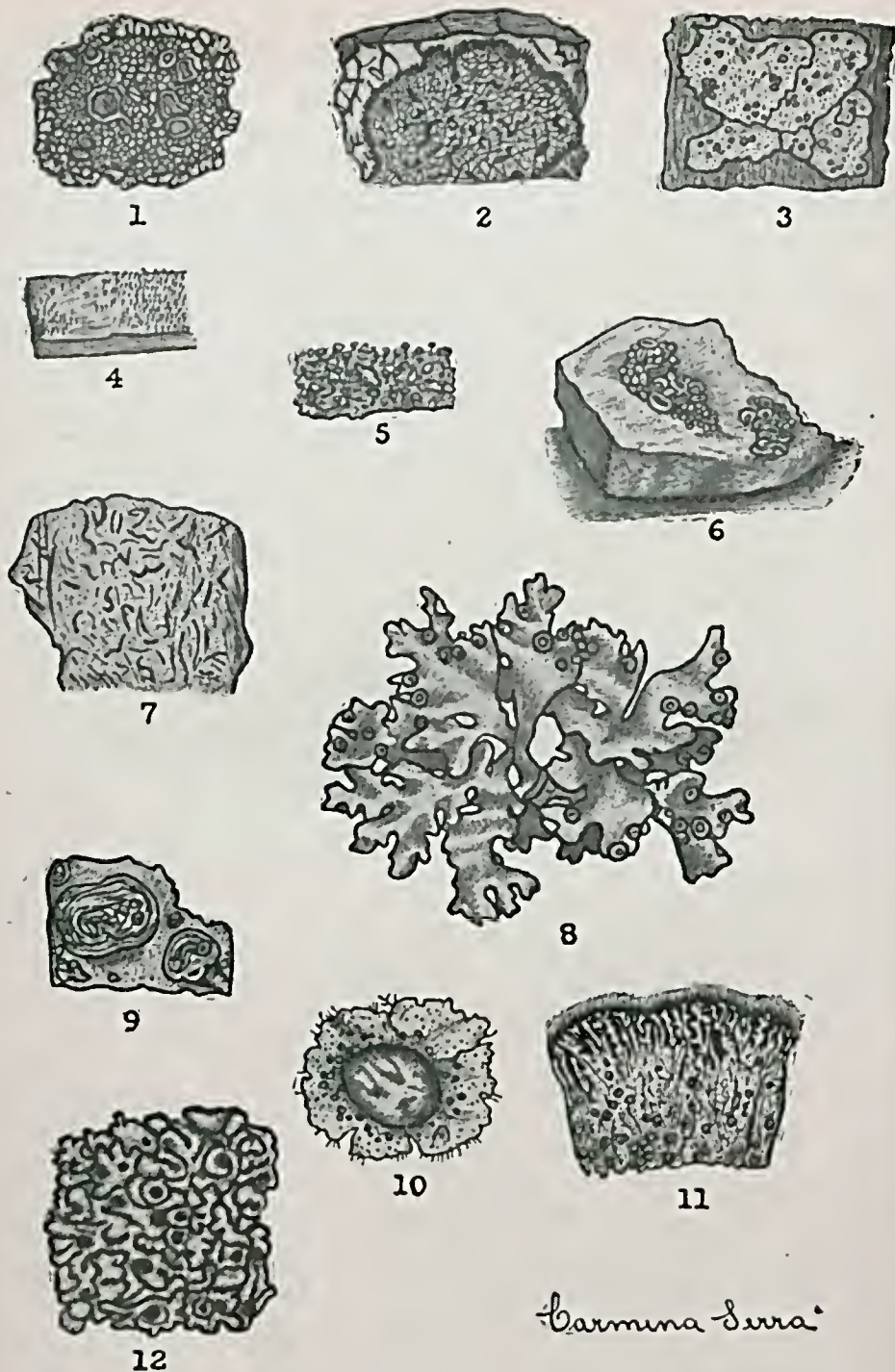
Obs. Os desenhos que ilustram o presente trabalho são de autoria da senhorinha Carmina Serra.

ESTAMPA I

Fig. 1 — *Ochrolechia tartarea* (L.) Mass.; *fig. 2* — *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC.; *fig. 3* — *Lecanora subfusca* (L.) Ach.; *fig. 4* — *Calicium hyperellum* (Ach.) Pers.; *fig. 5* — *Baeomyces roseus* Pers.; *fig. 6* — *Lecanora esculenta* Eversm.; *fig. 7* — *Graphsi scripta* (L.) Ach.; *fig. 8* — *Sticta filicina* Ach.; *fig. 9* — Dois apotecios de *Gyrophora proboscidea* (L.) Ach.; *fig. 10* — *Gyrophora proboscidea* (L.) Ach.; *fig. 11* — *Pannaria Mariana* (E. Fr.) Mull. Arg.; *fig. 12* — *Solorina saccata* (L.) Ach.

ESTAMPA II

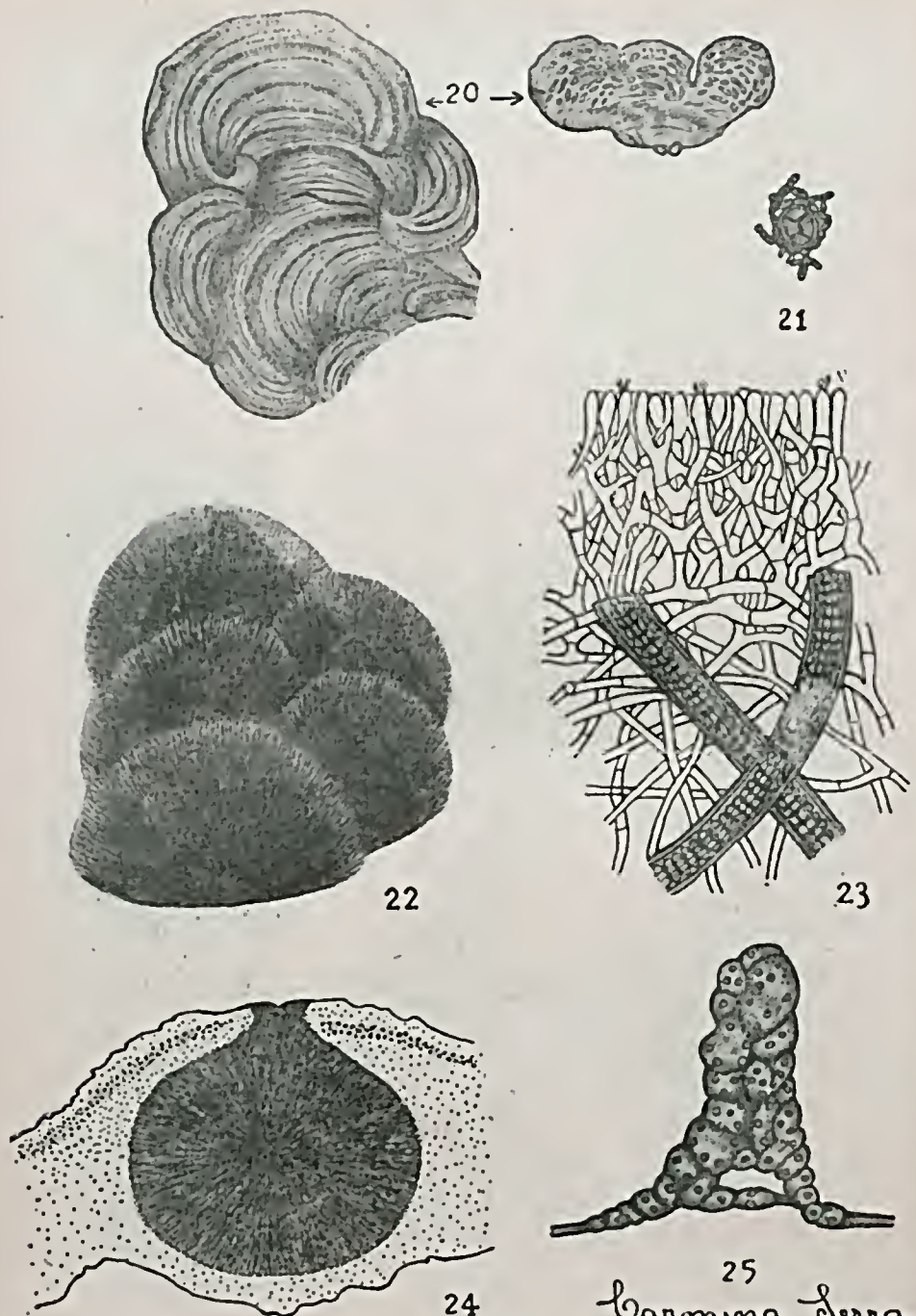
Fig. 13 — *Cetraria islandica* (L.) Ach.; *fig.* 14 — *Usnea barbata* Fr.; *fig.* 15 — *Cladonia rangiferina* (L.) Wob.; *fig.* 16 — *Rocella tinctoria* DC.; *fig.* 17 — *Cladonia coccifera* (L.) Willd.; *fig.* 18 — *Sterocaulon tomentosum* E. Fr.; *fig.* 19 — *Cladonia verticillaris* (Raddi) E. Fr.

ESTAMPA III

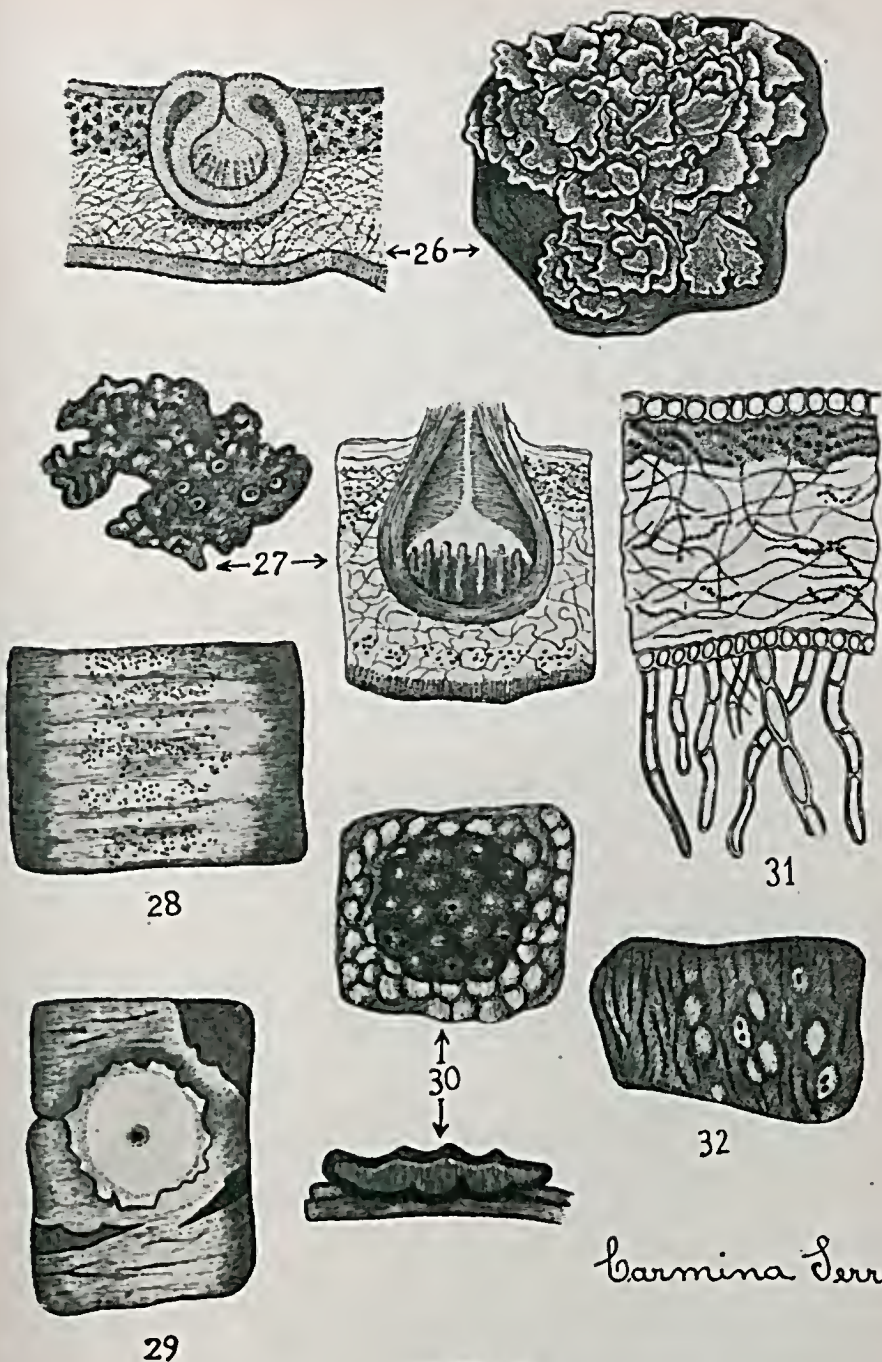
Fig. 20 — Hábito de *Cora pavonia* E. Fr., mostrando o himenio, em separado, que está localizado na parte inferior do talo; *fig. 21* — sorédio; *fig. 22* — hábito de *Dyctionema sericeum* (E. Fr.) Mont.; *Fig. 23* — secção vertical do fragmento do talo de *Dictyonema sericeum* (E. Fr.) Mont, mostrando gonidias filamentosas do gênero *Scytonema*; *fig. 24* — corte longitudinal de *Lobaria linita* (Ach.) Wainio, do grupo Pirenoliquens, mostrando as gonidias em uma só faixa (liquen heteromero), e um peritecio; *fig. 25* — hábito de *Pertusaria subobducens* Nyl. (liquen gelatinoso).

ESTAMPA IV

Fig. 26 — *Dermatocarpon miniatum* (L.) Mann., em corte longitudinal, e hábito da variedade *complicatum* SW, da mesma espécie; *fig. 27* — hábito de *Pyrenothamia* Tuck, e um corte longitudinal da mesma; *fig. 28* — hábito de *Pyrenula nitida* Ach.; *fig. 29* — hábito de *Aspidothelium cinerascens* Wainio; *fig. 30* — hábito de *Dermatina elebens* Flot.; *fig. 31* — *Leptogium saturnium* (Dicks.) Nyl., em corte longitudinal; *fig. 32* — hábito de *Astrothelium sulphureum* (Eschw.) Mull. Arg.

A SISTEMÁTICA DAS *AMARANTHACEAE* BRASILEIRAS (*)

JOSÉ LOBÃO GUIMARÃES
Assist. de Botânica dos Cursos de Especialisação da Universidade Rural.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho compreende estudos sobre a sistemática da família *Amaranthaceae*, em geral e, em particular, dos gêneros e espécies ocorrentes no Brasil.

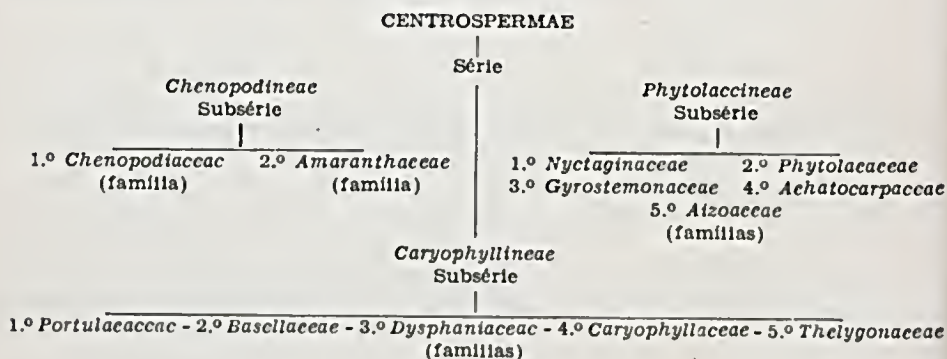
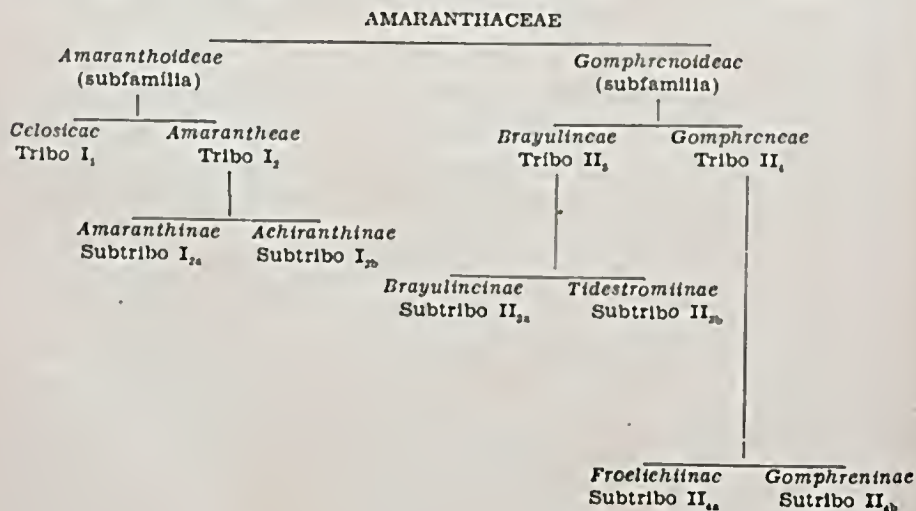
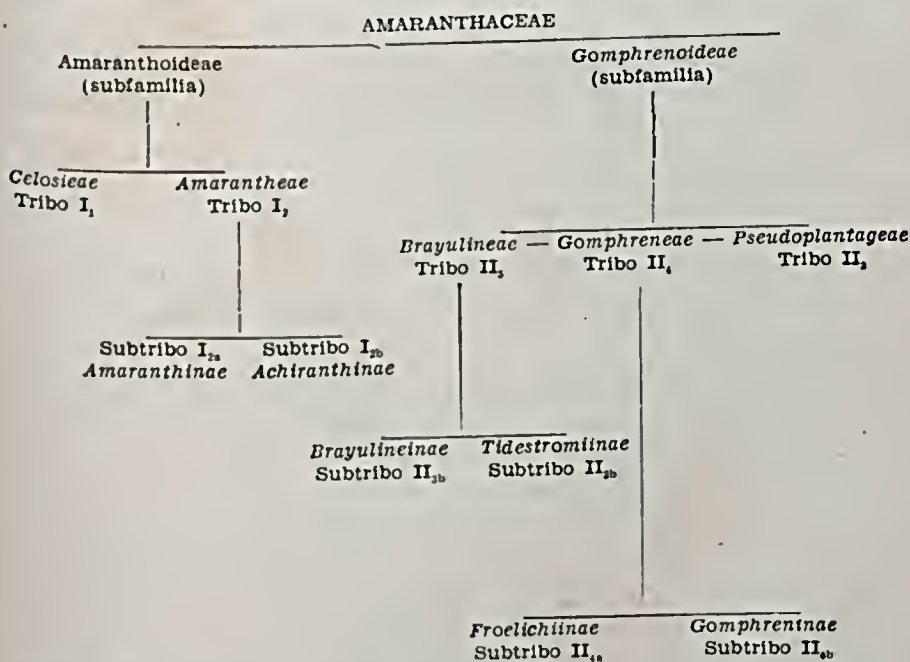
Como sincera e justa gratidão, prestamos homenagens ao espírito de notável clarividência do Prof. HONORIO DA COSTA MONTEIRO FILHO, catedrático de Botânica da Escola Nacional de Agronomia, que, neste trabalho, além de nos estimular sempre com grande entusiasmo, tirou-nos das maiores dificuldades, de ordem científica. Cabe-nos, também, agradecer aos ilustres naturalistas J. G. KULLMANN e A. CURT BRADE, respectivamente, Diretor do Jardim Botânico e Chefe da Seção de Botânica Sistemática do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, pelos valiosos auxílios prestados.

Posição sistemática

A família *Amaranthaceae*, segundo o monografista HANS SCHINZ, na obra clássica mais recente, "Naturliche Pflanzen-

Nota — Os desenhos foram executados pelo autor; e as fotografias, por J. Barbosa, do Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

(*) Entregue para publicação em 19/VIII/1949.

familien", está incluida na série *Centrospermae*-EICHLER, ocupando lugar, conforme o quadro abaixo:

De acôrdo com o monografista citado, a família *Amaranthaceae* compõe-se de 64 gêneros, distribuidos por todo o globo terrestre. Em posteriores trabalhos, sôbre essa família, o Prof. K. SUESSENGUTH, comunicou haver criado mais dois gêneros (*Irenella* e *Pseudoplantago*) constituidos, cada um, por espécie única (*Irenella cryssotricha Suesgh.* e *Pseudoplantago Friessi Suesgh.*), passando, assim, a família a se constituir de 66 gêneros. Ainda, segundo HANS SCHINZ, a família obedece à divisão seguinte:

O Prof. K. SUESSENGUTH, em seu trabalho, "Neue aud Kritisch Amarantacean aus Sud und Mittel Amerika", incluiu o novo gênero *Pseudoplantago* na subfamília *Amaranthoideae*, tribo *Amarantheae*, subtribo *Achyranthinae*, não fazendo, portanto, modificação alguma na divisão acima. Consultando, porém, o trabalho de GUILLERMO COVAS, "Los generos de Amarantaceas Argentinas", verificámos que êste autor chama a atenção para o gênero *Pseudoplantago*, cujas *anteras são constituidas, apenas, de uma só teca* (1). Desta forma, o gênero *Pseudoplantago* não pode estar colocado na subfamília *Amaranthoideae*, de vez que, o principal carater é o de ter *cada antera, duas tecas*. Por isso, associamo-nos à modificação feita por G. COVAS, criando uma nova tribo *Pseudoplantageae* e colocando-a na subfamília *Gomphrenoideae* (anteras com uma teca). Assim, fica para a família *Amaranthaceae* a divisão que se segue:

(1) O material por G. Covas examinado é fragmento do tipo: Leg. E. L. Ekman n.º 1.147-1-1908 — Missiones Posadas Bonpland (Mus. Bot. Stokholm).

CHAVE ANALÍTICA DA FAMÍLIA, COM AS DIVISÕES ATE' SUBTRIBO EM TODO O GLOBO

I — Anteras bitecas, 4-loculares. Ovário uniovulado ou pluriovulado .... Subfamília *AMARANTHOIDEAE*

1 = Ovário pluriovulado .... Tribo *Celosieae*

2 = Ovário uniovulado .... Tribo *Amarantheae*

2a = Semente erecta, com ápice da radícula descendente .... Subtribo *Amaranthinae* (figuras 1-2)

2b = Semente pendente, com ápice da radícula ascendente .... Subtribo *Achyranthinae* (figura 14)

II — Anteras monotecas, 2-loculares. Ovário uniovulado, semente pendente, ápice da radícula ascendente .... Subfamília *GOMPHRENOIDEAE*

1 = Inflorescência espiciforme ou capituliforme, acompanhada, às vezes, de flores axilares:

1A = Estames hipóginos; glomérulos constituídos de uma flor fértil e de uma a duas estéreis, transformadas em aristas .... Tribo *Pseudoplantageae*

1B = Flores sempre férteis, nunca acompanhadas de flores neutras transformadas em aristas Tribo *Gomphreneae*

a = Estigma capitado, em forma de pincel ou de ramos reflexos, às vezes, curto-bilobado, sem ramos subulados. Flores não comprimidas .... Subtribo *Froelichiinae* (figuras 10 a 13, 17 a 20 e 23-24)

b = Estigma com ramos subulados ou visivelmente bilobados; no casa de ser capitados, as flores são comprimidas (segundo HANS SCHINZ, na obra clás-

sica: "Naturliche Pfanzenfamilien") .... Subtribo *Gomphreninae* (figuras 26-27-28-35)

2 = Flores solitárias, ou glomérulos axilares .... Tribo *Brayulineae*

2A = Estames períginos .... Subtribo *Brayulineae* (figs. 5 a 9)

2B = Estames hipóginos .... Subtribo *Tidestrominae*

CHAVE ANALÍTICA DOS GÊNEROS ESPONTÂNEOS, NO BRASIL

I — Anteras bitecas .... Subfamília *AMARANTHOIDEAE*

1 = Ovário pluriovulado .... Tribo *Celosieae*
Gênero único, no Brasil .... *Celosia*

2 = Ovário uniovulado .... Tribo *Amarantheae*

2A = Óvulo erecto, com ápice da radícula descendente .... Subtribo *Amaranthinae* (figuras 1 e 2)

a = Estames concrescidos na base, formando taça .... *Chamissoa* (2) (fig. 4)

b = Estames livres .... *Amaranthus* (2) (fig. 3)

2B = Óvulo pendente, ápice da radícula ascendente .... Subtribo *Achyranthinae*
Gênero único, no Brasil .... *Cyathula* (3) (fig. 14)

---

(2) Isolaremos. completamente, os gêneros *Chamissoa* e *Amaranthus* dos demais
que compõem a subtribo, em todo o globo, se juntarmos aos caractéres da chave
acima, mais os seguintes: *Para Chamissoa*: Perigônio, por ocasião da antese, direito
(erecto): Inflorescência parcial, sem flores estéreis; flores hermafroditas, semente
com arilo: ramos do estigma reflexos. *Para Amaranthus*: Inflorescência parcial
sem flores estereis, poligamas ou dioicas, apenas algumas flores hermafroditas em in-
florescência comum. Flores femininas com perigônio, variando de um a cinco seg-
mentos, sendo que nas espécies monóicas às vezes aqueles são conducos (*A. albus*)
ou ausentes (*A. tenuifolius*). Isso há de facilitar, a qualquer pesquisador, a desco-
berta de algum gênero, já existente na subtribo e que não esteja, até então, re-
presentado no Brasil, ou, possivelmente, a determinação de novo gênero.

(3) Isolaremos. completamente, o gênero *Cyathula* dos demais que compõem
a subtribo, em todo o globo, se juntarmos aos caractéres da chave acima, mais os
seguintes: *Cyathula*: Duas ou mais flores na axila da bráctea; ao lado dessas, uma
ou mais flores estéreis. Inflorescência parciais, com flores férteis e formações de
flores estéreis. Flores estéreis não transformadas em tufo de pelos, ou então. pelos
não penados. Pseudoestaminódio presente. Ovário sem cornículo lateral distinto:
estilete central. Segmentos perigonais, mais ou menos esparçamente pilosos; flores
relativamente vistosas, com ou sem ponta, em forma de gancho. Segmentos peri-
gonais de pelos longos e sedosos. Ovário não afunilado. Ovário glabro.

II — Anteras monotecas .... Subfamília *GOMPHRENOIDEAE*

1 = Estames hipóginos, inflorescência espiciforme ou capituliforme, além dessas, às vezes, apresentam flores axilares .... Tribo *Gomphreneae*

1A = Estigma capitado, em forma de pincel ou de ramos reflexos, bi ou trilobado, nunca em ramos subulados .... Subtribo *Froelichiinae*

a = Segmentos do perigônio concrescidos em tubo .... *Froelichia* (figs. 11-12-13)

b = Segmentos do perigônio livres:

b_1 = Estigma em forma de pincel franjado .... *Froelichiella* (fig. 17)

b_2 = Estigma capitado, bi ou trilobado, nunca em ramos subulados: (figs. 18-19-20-23-24)

1.º = Pseudoestaminódios ausentes:

a = Estames concrescidos; ápice dos filetes bi-, tri-, multífido, ou em forma de fita com margens franjadas; flores em inflorescência longo-pedunculadas .... *Pfaffia* (figs. 21-42)

b = Estames livres; ápice dos filetes íntegro; glomérulos axilares ou capituliformes .... *Gossypianthus*

2.º = Pseudoestaminódios presentes .... *Alternanthera* (figs. 22-25)

1B = Estigma bífido ou trífido, de ramos subulados, ou visivelmente bilobado (no caso de ser capitado, as flores são comprimidas. — Não vimos, aqui, no Brasil, êste caso) .... Subtribo *Gomphreninae* (figuras 26-27-28-35)

a = Flores sem pseudoestaminódios:

- a_1 = Estames concrescidos, formando tubo; filetes de ápice denticulado, serrilhado, franjado, bi- ou multífido (4) .... *Gomphrena* (figs. 29-30)

- a_2 = Estames concrescidos, formando taça, com filetes filiformes, ou subulados, de ápice íntegro: (figs. 32-33-43)

  - 1.º Inflorescência capituliforme; flores fortemente comprimidas .... *Philoxerus* (4) (fig. 31)

  - 2.º Inflorescência paniculiforme; flores não comprimidas .... *Iresine* (4) (fig. 43)

b = Flores com pseudoestaminódios: (figs. 34-36-37)

- b_1 = Estames concrescidos, formando taça, alternando com pseudoestaminódios rudimentares, dentiformes, de ápice íntegro .... *Iresine* (4) (fig. 37)

- b_2 = Estames concrescidos, formando tubo, alternando com pseudoestaminódios bem visíveis, alongados, de ápice bífido .... *Pseudogomphrena* (4) (figuras 34-36)

2 = Estames períginos, flores solitárias ou glomérulos axilares (5) .... Tribo *Brayulineae* (figs. 5 a 9)

2A .... Subtribo *Bravulineinae*

Gênero único, no globo .... *Brayulinea* (figs. 5 a 9)

---

(4) Isolaremos, completamente, os gêneros *Gomphrena*, *Phyloxerus*, *Iresine*, *Pseudogomphrena*, dos demais que compõem as subtribos em todo o globo, se juntarmos aos caractéres da chave acima mais os seguintes: Estames 5; perigônio de 5 tépalos; folhas opostas, ou, quando alternas, são ervas anuais ou perenes (algumas Gomphrenas).

(5) Na subtribo *Tidestromiinae*, pertencente à tribo acima mencionada, existem espécies com estames hipóginos, mas não estão representados no Brasil.

CHAVE ARTIFICIAL PARA OS GÊNEROS ESPONTÂNEOS NO BRASIL

1 —	Anteras bitecas	2
—	» monotecas	5
2 —	Ovário pluriovulado	*Celosia*
—	» uniovulado	3
3 —	Flores com pseudoestaminódios ...	*Cyathula* (fig. 44)
—	» sem pseudoestaminódios ...	4
4 —	Estames concrescidos na base, formando taça	*Chamissoa* (fig. 4)
—	» livres	*Amaranthus* (fig. 3)
5 —	Perigônio concrescido	6 (figs. 11-40-41)
—	» livre	7
6 —	Flores com pseudoestaminódios ..	*Froelichia* (fig. 10)
—	» sem pseudoestaminódios ..	16
7 —	» sem pseudoestaminódios ..	8
—	» com pseudoestaminódios bem visíveis, ou rudimentares, dentiformes	13 (figs. 22-25-34-36-37)
8 —	Filetes subulados, filiformes integros	10
—	» nem subulados, nem filiformes, de ápice bi, trí, multífido, ou com a forma de fita, de margens franjadas	9 (figs. 21-29-30-42)
9 —	Estigma capitado, emarginado, ou ligeiramente bilobado ...	*Pfaffia* (figs. 18-19-20)
—	» bífido ou trífido, de ramos subulados ou visivelmente bilobado	*Gomphrena* (figs. 26 a 28)
10 —	Estames livres	*Gossypianthus*
—	» concrescidos	11
11 —	Estigma capitado	*Alternanthera* (figs. 23-24)
—	» bifido, trifido, de ramos subulados	12

12 — Inflorescência	capituliforme, flores fortemente comprimidas	*Philoxerus* (figs. 31 a 33)
— »	paniculiforme, flores não comprimidas	*Iresine*
13 — Estigma	capitado	*Alternanthera* (figs. 23-24)
— »	não capitado	14
14 — Estames	concrescidos, formando tubo e alternando com pseudoestaminódios bem visíveis	15 (figs. 15-16-34-36)
— »	concrescidos, formando taça e alternando com pseudoestaminódios rudimentares, dentiformes	*Iresine* (fig. 37)
15 — Pseudoestaminódios	alongados, de ápice bifido ..	*Pseudogomphrena* (figs. 34-36)
— »	curtos, de ápice integro, dilatado lateralmente em forma de "T"	*Froelichiella* (figs. 15-16)
16 — Estames	hipóginos	*Gomphrena* (figs. 40-41)
— »	periginos	*Brayulinea* (figs. 5-6)

GÊNERO *CHAMISSOA*

Histórico

Foram KUNTH, HUMBOLD e BOMPLAND os autores do gênero, no trabalho intitulado: Nov. Gen. et Sp. II 1817, pg. 158, tab. 125.

O nome *Chamissoa* foi dado em homenagem ao ilustre botânico e poeta ADALBERTUS DE CHAMISSO, que acompanhou a célebre expedição do Cap. Koltzebia. E' "nomina conservanda", de acôrdo com as "Regras Internacionais de Nomenclatura", ed. 2 (1912) 85.

O gênero *Chamissoa*, primitivamente, abrangia maior número de espécies, não obstante ser, relativamente, peque-

no. Posteriormente, não foram descritas novas espécies; algumas, contudo, erroneamente colocadas em gêneros diferentes, foram incluidas, enquanto outras cairam em sinonimia. (*Achyranthes altissima* Jack, e *Banalia brasiliana* Moq.). Hoje, em todo o globo, não vai além de 7 espécies, das quais, 5 têm o habitat na América do Sul.

SINONIMIA DO GÊNERO

Kokera — Adans Fam. II — 269 (1763).
Banalia — Moq. in DC. Prod. XIII. 2 (1849) 278 ex-part.
Celosia — L. (Gen. ed. 1) (1737) 34 L. Spe. pl. ed. 1 (1753) 205 ex-part.
Achyranthes — L. (Gen. ed. 1 (1737) 34 Spe. pl. ed. 1 (1753) 20 (Achyranthes P. Br. Hist. Jamaica (756) 180; ex-part.

DIAGNOSE DO GÊNERO *CHAMISSOA*

Flores hermafroditas, bracteadas, perigônio de 5 tépalos subiguais, livres, longos, erectos e persistentes.

Cinco estames, com as bases dos filetes dilatadas, reunidos em forma de taça e com as partes superiores livres, subuladas.

Anteras de duas tecas, as quais, quando jovens, com dois sacos polínicos, de forma oval-oblonga, dorsifixas.

Ovário uniocular, uniovulado, enrugado ou liso, podendo ter a parte superior engrossada, umbilicada. Estilete filiforme, curto ou longo, com dois, raro três (6) estigmas papilosos, ora bem desenvolvidos, reflexos, ora abreviados, abortivos.

Óvulo ortótropo. Utriculo (fruto) sêco, membranáceo, de deicência opercular (circular), coroado pelo estilete persistente.

---

(6) Na dissecção dos exemplares abaixo discriminados, observam-se estigmas trifidos (n.º 53.667-49.372 — 37.515 — 37.514, Jardim Botânico do Rio de Janeiro).

Semente — 1 — lenticular, erecta da base do lóculo, de hilo emarginado, com arilo pouco desenvolvido, envolvendo a semente ou reduzido à região do hilo; superfície crustácea, lisa ou tuberculada. Albumen central, farináceo. Embrião periférico, anular, com radícula voltada para a região do hilo.

Inflorescência paniculada ou espigas terminais e axilares ou, ainda, glomérulos axilares. Folhas alternas e pecioladas.

Hervas e subarbustos. Flores e brácteas paleáceas, subscariosas, alvas, virescentes ou vináceo-claro. Espécie tipo: *Chamissoa altissima* (JACQ) H.B.K.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

O gênero *Chamissoa* é encontrado na América Tropical e Sub-Tropical, sendo que, quase a totalidade das espécies está representada no Brasil.

RELAÇÃO DAS ESPÉCIES BRASILEIRAS, DO GÊNERO CHAMISSOA COM A RESPECTIVA SINONIMIA E BIBLIOGRAFIA

1 — *Chamissoa acuminata* MART. in Nov. Act. Nat. Cur. XIII (1826) 286.
Sinônimos: *Chamissoa Blanchetti* MOQ. in Dc. Prodr. XIII.II.251.

2 — *Chamissoa altissima* (JACQ) H.B.K. in Nov. Gen. et Sp. 197 t. 125 — vol. 2.
Sinônimos: *Ch. Martii* MOQ. in DC. Prodr. XIII. II 252. *Achyranthes altissima* JACQ. Amer. 81; SWARTZ Nov. Gen. II 197, t. 125; id. Flor. Ind. Occ. I; 522; VAHL Symb. II 73; WILLD. Spec. Pl. I. 1195.

3 — *Chamissoa brasiliana* R. E. (MOQ.) FRIES.
Sinônimos: *Banalia brasiliana* MOQ. in DC. Prod. XIII. II. 278; Flor. Brasiliensis, Vol. V, pg. 232, t. 71. *Banalia Thyrsiflora* MOQ. I Aufl. III 1.ª, fig. 53, pg. 101.

4 — *Chamissoa macrocarpa* H.B.K. in Nov. Gen. et Spc. II — 197 n.º 2.
Sinônimos: *Celosia tomentosa* WILLD. in Rom. et Schult. Syst. Veg. V — 531.

Achyranthes sarmentosa LINK. in Herbar (non VAHL).
Achyranthes Linkiana ROM. et SCHULT. Syst. Veg. V — 545; MOQ. in DC. Prodr. XIII. II 317.

5 — *Chamissoa Maximiliani* MART. ex MOQ. in DC. Prod. 13, 2, pg. 251.

CHAVE ANALÍTICA DAS ESPÉCIES ESPONTÂNEAS NO BRASIL DO GÊNERO *CHAMISSOA*

I — Arilo desenvolvido, envolvendo total ou parcialmente a semente. Estilete curto .... I Seç. *EUCHAMISSOA*

1 = Utrículo (fruto) lageniforme, tendo o ápice arredondado, não nitidamente emarginado. Ápice do utrículo exserto. Panícula densiflora .... *Ch. macrocarpa* H.B.K. (Estampa V)

2 = Utrículo (fruto) não lageniforme, oval ou globoso, tendo o ápice truncado-emarginado. Ápice do utrículo mais ou menos ao nível do perigônio. Panícula ampla, ramosa, subdensiflora .... *Ch. altissima* (Jacq.) H.B.K. (Est. VI)

II — Arilo pouco desenvolvido, reduzido à região do hilo. Estilete alongado ... II Seç. *ACHALAMYS*

1 = Flores em glomérulos axilares .... *Ch. brasiliana* (Moq.) R. E. Fries (Est. VII)

2 = Inflorescência em panícula terminal ou inflorescências espiciformes, terminais e laterais:

2A = Semente de tegumento tuberculado ou pontuado, iridescente. Utrículo subgloboso, de ápice subtruncado-emarginado .... *Ch. Maximiliani* Mart. (Estampa VIII)

2B = Semente de tegumento liso, nigrescente, lustroso. Utrículo oblongo, de ápice truncado, umbilicado .... *Ch. acuminata* Mart. (Estampa IX)

CHAVE ARTIFICIAL PARA ESPÉCIES DE *CHAMISSOA* ESPONTÂNEAS, NO BRASIL

1 — Arilo desenvolvido, envolvendo as sementes	2
— » pouco desenvolvido, reduzido à região do hilo	3
2 — Fruto lageniforme, ápice do fruto exserto	*Ch. macrocarpa* H.B.K. (Estampa V)
— » não lageniforme, ápice do fruto mais ou menos ao nível do perigônio	*Ch. altissima* (Jacq.) H.B.K. (Est. VI)
3 — Flores em glomérulos axilares	*Ch. brasiliana* (Moq.) R. E. Fries (Est. VII)
— Inflorescência em panícula terminal ou inflorescências espiciformes, terminais e laterais	4
4 — Semente de tegumento liso, nigrescente, lustroso	*Ch. acuminata* Mart. (Estampa IX)
5 — » de tegumento tuberculado ou pontuado, iridescente	*Ch. Maximiliani* (Est. VIII)

Relação de números do material examinado no Herbário do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, das espécies do Gênero *Chamissoa* H.B.K.

1 — *Chamissoa macrocarpa* H.B.K. — Ns. 56.329 — 65.826 — 37.514 e 53.667.
2 — *Chamissoa altissima* (Jacq) H.B.K. — Ns. 49.372 — 44.431 — 35.344 e 52.588.
3 — *Chamissoa brasiliana* (Moq) R. E. Fries — N.º 1.714.
4 — *Chamissoa Maximiliani* Mart — N.º 52.589.
5 — *Chamissoa acuminata* Mart. — Ns. 28.344 — 8.628 — 4.005 — 44.837 e 4.006.

SUMÁRIO

Foram feitos estudos em torno da família *Amaranthaceae*, visando atualizá-la.

A contribuição abrange as seguintes questões:

1.º *Posição sistemática da família* AMARANTHACEAE

Louvando-nos na filogenia, colocamos a família dentro da série *Centrospermae*, perfilhando, assim, o ponto de vista de todos os autores consultados.

2.º *Divisão da família* AMARANTHACEAE

Fizemos algumas restrições, associando-nos à modificação feita por G. COVAS na posição da Tribo *Pseudoplantageae*. Essa Tribo passou para subfamília *Gomphrenoideae*, em vista de serem as anteras formadas de uma só teca.

3.º *Chave analítica da família* AMARANTHACEAE, *com divisões até subtribo, em todo o globo*

Chave baseada nos trabalhos de HANS SCHINTZ em Naturliche Pflanzenfamilien — 2.ª edição, vol. 16-e-1934, de K. SUESSENGUTH em Repertorium specierum novarum regni vegetabilis Band 35-1934 e de GHILLERMO COVAS em Revista Argentina de Agronomia, tomo 6 — 1939.

4.º *Chave analítica dos gêneros espontâneos no Brasil*

Organizamos uma chave analítica, sendo, nesta, incluídos apenas os gêneros que ocorrem espontâneamente no Brasil. Combinando os caracteres, em chave, dos gêneros com outros, foi-nos possível isolar, completamente, os mencionados gêneros dos demais da subtribo.

5.º *Chave artificial para gêneros espontâneos no Brasil*

Organizamos esta chave para o conhecimento do gênero, sem a preocupação de caracteres de grupos afins.

6.º *O gênero* CHAMISSOA

Foram feitos os estudos seguintes: histórico, sinonimia, diagnose e distribuição geográfica.

7.º *Relação das espécies brasileiras, do gênero* CHAMISSOA, *com a respectiva sinonimia e bibliografia*

Apresentamos as espécies que julgamos válidas.

8.º *Chave analítica das espécies de* CHAMISSOA, *espontâneas, no Brasil*

Julgamos ter apresentado chave que facilitará, ao lado das diagnoses, uma conclusão satisfatória.

9.º *Chave artificial para espécies de* CHAMISSOA, *espontâneas, no Brasil*

Organizamos chave para o conhecimento das espécies, sem a preocupação de agrupá-las de acôrdo com os caracteres filogenéticos.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

I — BARROSO, Liberato Joaquim — 1946. *Amaranthaceae* — pgs. 8-9, em Chaves para determinação de gêneros indígenas e exóticos das Dicotiledoneas no Brasil, M.A. 1.º volume, 2.ª edição — Rio de Janeiro.

II — COVAS, Ghillermo — 1939. Los generos de Amarantaceas Argentinas, em Revista Argentina de Agronomia, vol. 6, pgs. 282-303. Buenos Aires.

III — FIES, Rob. E. — 1921. Zur Kenntanis der Süd, und Zentralamerikanischen Amarantaceenflora, pgs. 1-43 em: Arkiv for Botanik, Band 16, n.º 12 — Stockholm. 2 — Revision der von Glaziou in Brasilien gesammelten *Amaranthaceae*, pgs. 1-21 em: Arkiv for Botanik, Band 16, n.º 13. Stockholm.

IV — HUMBOLDT et BOMPLAND — 1817. *Amaranthaceae*, pgs. 195-211. Tab. 125 em: Nova Genera et Species Plantarum, Tome II. Paris.

V — LOPRIORE, Guiseppe — 1901. *Amaranthaceae* — Pgs. 35-38 em: Plantae novae americanae imprimis Glaziovianae — Engler, A. — Büblatt zu den Botaniche Jahrbücher n.º 67, vol. 30 — Leipzig.

VI — MOQUIN, Alphonso — 1849. *Amarantaceae*, pgs. 231-424 em: De Candolle, Prodromus Systematis Naturalis, Pars. XIII, Setio II. Paris.

VII — PILGER, R. — 1902. *Amarantaceae*. Pgs. 152 — Beitrag zür Flora von Mattogrosso, em: Engler, A. — Botaniche Jahrbucher, vol. 30. Leipzig.

VIII — SCHINZ, Hans — 1933. *Amaranthaceae*, pgs. 1-85 — Engler A. und Prantl — 1934 em: Naturliche Pflanzaenfamilien, 2.º Aufl., 16 C. Leipzig.

IX — SEUBER. Mauritius — 1875. *Amaranthaceae*, pgs. 162-251 em: Martius, Flora Brasiliensis, vol. V — pars. I. Monachii.

X — SPIX et MARTIUS — 1926. *Amaranthaceae*, pgs. 1-64 em: Nova Genera et Species Plantarum (Iter Brasiliensis), Vol. II. Monachii.

XI — SUESSENGUTH, K. — 1934. Neue und Kritische Amarantaceen aus Süd und Mittel-Amerik, pgs. 298-337 em: Fedd — Repertorium Novarum Regni Vegetabilis — Band 35 — XXV. Berlin — Dahlem.

XII — BRIQUET, John — 1912. Règles internationales de la nomenclature Botanique, pgs. 85. Jeno.

* * *

EXPLICAÇÃO DAS ESTAMPAS

ESTAMPA I — Fig. 1: Fruto de *Chamissoa* em corte longitudinal, vendo-se a semente erecta. Fig. 2: Flor feminina de *Amaranthus*, vendo-se, em corte longitudinal, o pequeno óvulo ereto. Fig. 3: Flor masculina de *Amaranthus*, vendo-se, em corte longitudinal, os estames livres. Fig. 4: Androceu e gineceu de uma flor de *Chamissoa*, vendo-se a concrescência dos estames, formando taça. Fig. 5: Perigônio concrescido e distendido de uma flor de *Brayulinea*, vendo-se os estames períginos. Fig. 6: Flor de *Brayulinea* com o perigônio distendido, vendo-se, em corte longitudinal, o óvulo pendente. Fig. 7: Corte longitudinal do gineceu de *Brayulinea*, vendo-se o óvulo pendente. Fig. 8: Semente de *Brayulinea*. Fig. 9: Perigônio concrescido de *Brayulinea*. Fig. 10: Androceu e gineceu de uma flor de *Froelichia*, vendo-se a concrescência dos estames, êstes alternando com pseudoestaminódios bem visíveis e no gineceu o estigma capitado. Fig. 11: Perigônio concrescido em tubo, de uma flor de *Froelichia*.

ESTAMPA II — Fig. 12-13: Gineceu de uma flor de *Froelichia*, vendo-se o estigma com a fôrma de pincel e em 13, o óvulo pendente. Fig. 44: Androceu de uma flor de *Cyathula*, vendo-se os estames concrescidos, alternando com pseudoestaminódios. Fig. 15: Androceu de uma flor de *Froelichiella*, vendo-se os estames concrescidos, alternando com pseudoestaminódios, em forma de T. Fig. 16: Concrescência dos estames, vendo-se os pseudoestaminódios em forma de T. Fig. 17: Fig. 17: Estigma com a forma de pincel franjado do gineceu de uma flor de *Froelichiella*. Figs. 18-19-20: Estigmas de flores de

Pfaffia, vendo-se em 18, estigma emarginado, em 19, e 20, capitado. Fig. 21: Androceu de uma flor de *Pfaffia*, vendo-se os estamos concrescidos, com os seus ápices em forma de fita, de margens franjadas.

ESTAMPA III — Figs. 22-25: Androceu de flores de *Alternanthera*, vendo-se os estames concrescidos, alternando com pseudoestaminódios bem visíveis, longos em 22 e menos longos em 25. Figs. 23-24: Gineceu de flores de *Alternanthera*, vendo-se o estigma capitado. Figs. 26-27-28: Gineceu de flores de *Gomphrena*, vendo-se em 26, o estigma bífido (ou visivelmente bilobado), em 27, trífido e em 28 subulado. Figs. 29-30: Androceu distendido, de flores de *Gomphrena*, vendo-se os estames concrescidos, formando tubo, tendo o ápice dos filetes bífido em 29, e trífido em 30. Fig. 31: Flor comprimida de *Philoxerus*. Figs. 32-33: Anndroceu e gineceu de uma flor de *Philoxerus*, vendo-se os estames concrescidos, formando taça e os filetes subulados de ápices íntegros.

ESTAMPA IV — Figs. 34 e 36: Androceu distendido, de flor de *Pseudogomphrena*, vendo-se os estames concrescidos, formando tubo, alternando com pseudoestaminódios bem visíveis, de ápice bífido. Fig. 35: Gineceu de flor *Pseudogomphrena*, vendo-se o estigma de ramos subulados. Fig. 37: Flor de *Iresine*, vendo-se os estames concrescidos em pequena taça, alternando com pseudoestaminódios rudimentares, dentiformes. Figs. 38 e 39: Gineceu e semente de uma flor de *Iresine*. Figs. 40 e 41: Perigônio concrescido e distendido, de uma flor *Gomphrena*. Fig. 43: Androceu e gineceu de uma flor de *Iresine*, vendo-se os estames concrescidos, formando taça e o gineceu de estigma subulado. Fig. 42: Androceu

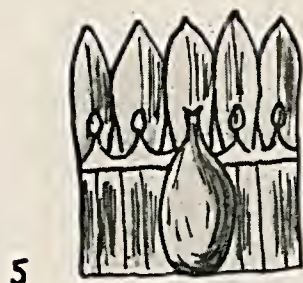
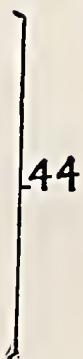
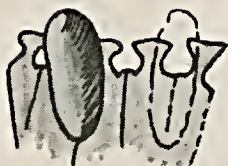
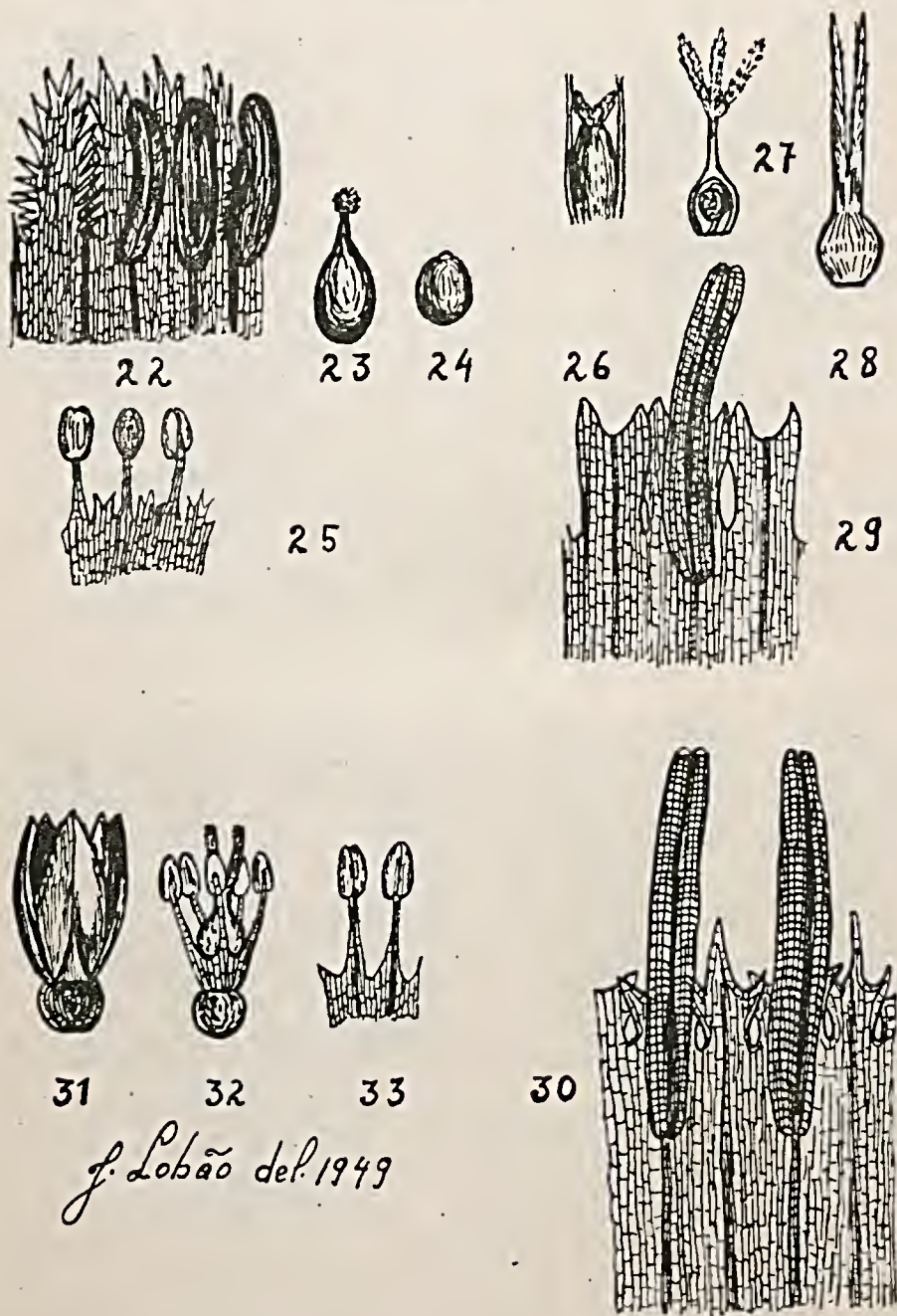
de uma flor de *Pfaffia*, vendo-se os filetes, com os seus ápices trífidos. Fig. 14: óvulo pendente de *Cyathula*.

ESTAMPA V — Foto do Habitus de *Chamissoa macrocarpa* H.B.K.

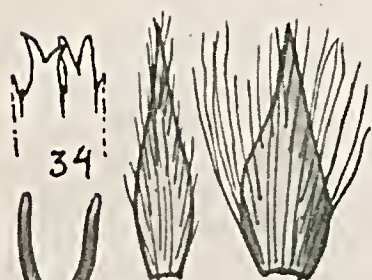
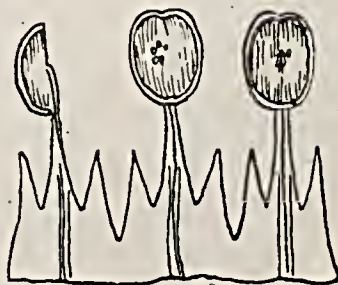
ESTAMPA VI — Foto do Habitus de *Chamissoa altissima* H.B.K.

ESTAMPA VII — Foto do Habitus de *Chamissoa brasiliana* (MOQ.) R. E. FRIES.

ESTAMPA VIII — Foto do Habitus de *Chamissoa Maximiliani* MART.

ESTAMPA IX — Foto do Habitus de *Chamissoa acuminata* MART.

ESTAMPA I

ESTAMPA II

ESTAMPA III

ESTAMPA IV

ESTAMPA V

Habitus de *Chamissoa macrocarpa* H.B.K.

ESTAMPA VI

Habitus de *Chamissoa altissima* (Jacq) H.B.K.

ESTAMPA VII

Habitus de *Chamissoa brasiliana* (Moq) R. E. Fries

ESTAMPA VIII

Habitus de *Chamissoa maximiliani* Mart.

ESTAMPA IX

Habitus de *Chamissoa acuminata* Mart.

O GÊNERO *NEOMARICA* NO COMBATE À EROSÃO (*)

ADELMAR F. COIMBRA FILHO
Administrador do Parque da Gávea.

São bem conhecidos os estragos causados pela erosão aos terrenos declivosos e encostas marginais das estradas, parques, pomares etc. Aqueles e estas podem, entretanto, ser protegidos por meio de vegetação adequada, de pequeno porte, a qual, criando obstáculo poderoso ao livre escoamento das águas, reduza a velocidade dêsse elemento e, portanto, a sua ação desgastadora. Não é facil, todavia, encontrar uma vegetação que satisfaça plenamente a todos os requisitos que deve apresentar uma boa planta detentora da erosão. Neste sentido cabe ao técnico escolher uma espécie que atenda às seguintes exigências principais:

1 — RUSTICIDADE
2 — CRESCIMENTO RÁPIDO
3 — PERENIDADE
4 — RAIZES FORTES E FASCICULADAS
5 — ALASTRAMENTO QUE GUARNEÇA O TERRENO

Na família *IRIDACEAE* encontramos o gênero *Neomarica* formado por plantas rizomatosas, de pequeno porte, que apresentam apreciavel valor no controle da erosão, princi-

(*) Entregue para publicação em 10/IV/1949.

palmente em encostas sombreadas. Êste gênero oferece tôdas as vantagens acima enumeradas, além de outras.

São plantas rústicas, sem sujeição particular a nenhuma praga ou doença específica que as prejudique; mostram-se, ademais, capazes de bem suportar estios mais ou menos prolongados. Seus rizomas ricos em reservas nutritivas asseguram-lhes a sobrevivência nessas épocas desfavoráveis.

Apresentam rápido crescimento, bem como raizes fasciculadas e resistentes, que são o elemento consolidador do solo por excelência.

Alastram com grande rapidez, pois, além de frutificarem fartamente, emitem abundante propagação vegetativa, donde em breve se originam novos pés. Guarnece-se, assim, de modo firme o terreno (Fig. 1), no qual, já desde o momento do plantio, se obtém o benefício de retardar o movimento de descida das águas.

Em trechos que margeiam matas (Fig. 2), nem sempre é possível, devido ao sombreamento, o emprego de quaisquer outras plantas anti-erosivas, tais como a "*grama forquilha*", a "*grama das Bermudas*", a "*grama de Pernambuco*" etc., porque a falta de luz lhes é desfavoravel. Poder-se-ão, porém, utilizar as espécies do gênero "*Neomarica*", pois elas se adaptam tão bem à sombra quanto à ação direta dos raios solares.

Uma das maiores vantagens dessas plantas, além das já citadas, para a defesa do solo contra a ação mecânica das águas, é a disposição que oferecem as suas folhas, as quais reproduzem, em conjunto a forma de um perfeito leque. Com isto se tornam elas, quando plantadas em massiços, um apreciavel anteparo às enxurradas, o melhor que já tivemos ocasião de observar.

As experiências por nós feitas no Parque da Gávea com a *Neomarica Northiana* (SCHN.) Sprague (forma cultivada) (Fig. 3) demonstraram ser esta a espécie mais indi-

cada. Com o seu plantio, encostas outrora eródidas acham-se atualmente em fase de franca recuperação (Fig. 4). E' de obtenção fácil, porque nativa em terrenos úmidos do nosso interior. E, planta cultivada que é, adapta-se sem dificuldade a condições diferentes de solo e de clima.

Nesta, como nas demais espécies do mesmo gênero, as folhas se apresentam alongadas ensiformes, invaginantes na base, eretas e dispostas em "leque". "A base destas é tão fortemente aplicada que forma um cilindro aberto em sua frente. Mais para cima aplicam-se as duas metades do limbo tão intimamente e de tal maneira que constituem uma única superfície bifacial." (*)

Floresce de setembro a novembro.

O escapo tem a forma da folha. As flores, de grande valor ornamental, têm infelizmente duração efêmera: desabrocham pela manhã, murchando pouco depois do meio-dia. Nelas predomina a tonalidade branca, mesclada de roxo ou azul, devendo-se notar que, em outras espécies, encontradiças na Gávea, as flores apresentam outros tons. A inflorescência é protegida por bracteas imbricadas. Estígma trífido; ovário ínfero, trilocular; fruto cápsula.

Após a floração, surgem da haste floral diversas "mudas".

O plantio deverá ser feito em dias chuvosos, fileiras alternadas, isto é, ocupando a planta da fileira inferior o lugar que corresponde ao espaço vago na fileira superior, e de modo que tenha cada muda a parte facial das folhas voltada para a direção de onde provém as enxurradas (Fig. 5).

O espaçamento a adotar fica na dependência do declive: quanto maior for êste, menor deverá ser a distância entre as mudas; pode-se, contudo, tomar por base o compasso de 30cm. x 30cm.

(*) DECKER, J. S.: "Aspectos Biológicos da Flora Brasileira", pág. 484.

Não obstante os predicados acima, que, a nosso ver, muito recomendam a *Neomarica Northiana* (SCHN.) Sprague, várias outras espécies e variedades poderão, também, ser utilizadas com proveito. Delas nos ocuparemos noutro artigo.

Fig. 1 — Parque da Gávea. *Neomarica Northiana* (Schm.) Sprague guarnecendo o terreno.

Fig. 2 — Parque da Gávea. Encosta protegida por *Neomarina Northiana* (Schm.) Sprague.

Fig. 3 — Exemplar de *Neomarica Northiana* (Schm.) Sprague.

Fig. 4 — Parque da Gávea. Caminho com declive e aclive marginais protegidos por *Neomarica Northiana* (Schm.) Sprague.

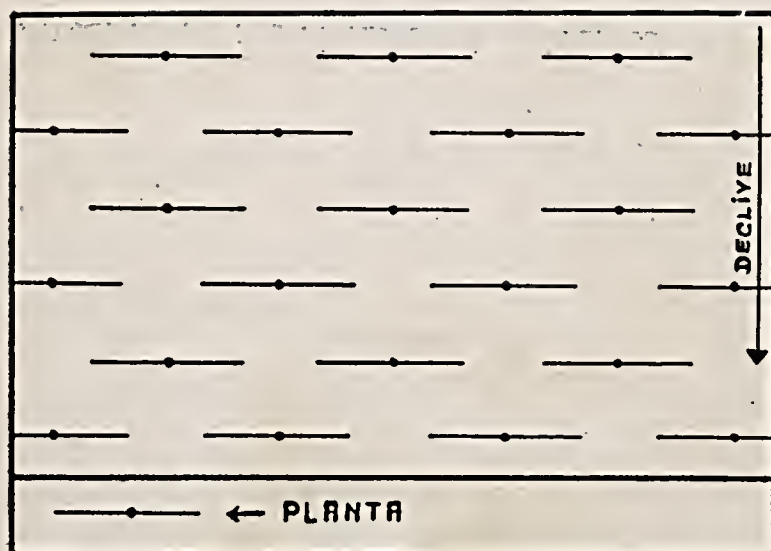



Fig. 5 — Plantio em fileiras alternadas, isto é, ocupando a planta da fileira inferior o lugar que corresponde ao espaço vago na fileira superior.